بررسی و مقایسه خصوصیات ریختی، محتوای فنل کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی جمعیت‌های مختلف سه گونه از گیاه دارویی *Prangos* spp. در رویشگاه‌های مختلف استان‌های فارس، کهگیلویه و بویراحمد

پیمان آذرکیش[۱]، محمد مقدم[۲*]، فاطمه خاکدان[۳]، عبداله قاسمی‌پیربلوطی[۴]

[۱]دانشجوی دکتری گروه علوم باغبانی و مهندسی فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

[۲]دانشیار گروه علوم باغبانی و مهندسی فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

[۳]استادیار گروه زیست شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جهرم، جهرم، ایران

[۴]استاد مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس، شهرقدس، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۶/۱۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۹/۱۴

چکیده

جنس جاشیر (*Prangos* Lindl.) متعلق به تیره چتریان است و ۱۵ گونه از آن در ایران وجود دارد. جاشیر گیاهی دارویی و بومی نواحی جنوبی ایران است که در طب سنتی در درمان بسیاری از اختلالات گوارشی مورد استفاده است. این تحقیق به‌منظور بررسی تنوع مورفولوژیکی، محتوای فنل کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی ۱۸ جمعیت متعلق به سه گونه *Prangos acaulis*، *Prangos platychloena* و *Prangos ferulacea* در بهار و تابستان ۱۳۹۷ در دو استان فارس و کهگیلویه و بویراحمد به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. برای بررسی صفات مورفولوژیکی در زمان گلدهی از هر رویشگاه، تعداد ۱۰ نمونه گیاهی کامل انتخاب و ۱۵ صفت کمی و ۳۹ صفت کیفی برای هر جمعیت بررسی شد. میزان فنل کل با روش فولین–سیکالتو و میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی با استفاده از ظرفیت مهار رادیکال‌های DPPH ارزیابی شد. نتایج نشان داد که تنوع زیادی در بین جمعیت‌ها وجود دارد. تجزیه خوشه‌ای جمعیت‌های مورد مطالعه را به سه گروه مجزا تقسیم کرد. در گونه *Prangos acaulis* جمعیت شماره ۱۴ آن به لحاظ صفات مورفولوژیکی بر دیگرجمعیت‌های این گونه برتری داشت. بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی (۹۳/۰۵ درصد) و فنل کل (۸/۸۴ میلی‌گرم معادل گالیک اسید در هر گرم وزن‌تر) در بین جمعیت‌های این گونه به‌ترتیب مربوط به جمعیت‌های ۱۴ و ۸ بود و همچنین در گونه *Prangos platychloena* بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و میزان فنل کل به‌ترتیب در جمعیت‌های شماره ۷ به میزان (۹۵/۷۲ درصد) و ۱۵ (۱۰/۲۵ میلی‌گرم معادل گالیک اسید در هر گرم وزن‌تر) مشاهده شد. به‌طورکلی در بین سه گونه بیشترین میزان فنل کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی در جمعیت ۱۸ متعلق به گونه *Prangos ferulacea* گزارش گردید. جمعیت‌های ۵، ۶، ۷ و ۸ از استان فارس، ۱۱ و ۱۳ از استان‌های کهگیلویه و بویراحمد از هر سه گونه گیاهی از نظر صفات مورفولوژیک مورد ارزیابی، مطلوب بوده به‌طوری‌که می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی و اهلی کردن این جمعیت‌ها مورد توجه قرارگیرند.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌اکسیدان، جاشیر، صفات مورفولوژیکی، فنل کل، *Prangos*.

*نویسنده مسئول: m.moghadam@um.ac.ir

مقدمه

استفاده از گیاهان در طب سنتی کشورهای مختلف از دیرباز مرسوم بوده است. اثرات مطلوب دارویی بسیاری از این گیاهان در تحقیقات آزمایشگاهی متعددی ثابت شده است (Nosrati and Behbahani, 2015). عوارض جانبی و هزینه کمتر نسبت به داروهای شیمیایی، کاهش سمیت داروهای دیگر به علت خواص آنتی‌اکسیدانی و منشأ طبیعی گیاهان دارویی موجب شده تا ترکیبات موجود در این گیاهان به‌عنوان داروهای جدید و موثر مطرح شده و سهم عمده‌ای از تحقیقات دارویی به شناسایی گونه‌های جدید دارویی و استخراج مواد موثر موجود در آن‌ها معطوف شود (Asgary et al., 2010; Asadi et al., 2011; Heidarian and Rafieian-Kopaei, 2012; Asadi et al., 2013).

تیره چتریان از جمله تیره‌های گیاهی باپراکنش وسیع است که دارای گونه‌های دارویی متعددی است (Ghahraman, 1992).جنس جاشیر از جنس‌های معروف این خانواده باحدود ۳۰ گونه است که شامل گیاهان خوراکی و دارویی زیادی می‌باشد. این جنس در ایران پراکنش وسیعی دارد، به‌طوری که ۱۵ گونه از آن در مناطق مختلف ایران به‌ویژه درامتداد رشته کوه‌های زاگرس گزارش شده است که از این تعداد ۵ گونه آن بومی ایران می‌باشد. بقیه گونه‌های این جنس علاوه بر ایران در آناتولی، قفقاز و آسیای مرکزی پراکنده‌اند (Mozaffarian, 1996; Ghahraman, 1997; Razavi, 2012). گیاه جاشیر در طب سنتی به‌عنوان بادشکن، ملین، مقوی معده، ضد نفخ، تسکین‌دهنده درد اعصاب، ضدالتهاب، ضدویروس، ضدانگل، ضدقارچ و ضد باکتری استفاده شده است (Sadraei et al., 2012). دو گونه معروف از جنس جاشیر با نام‌های علمی *Prangos ferulacea* و *Prangos acaulis* که به ترتیب به جاشیر رنگی و جاشیر کوتوله معروف هستند، دارای پراکنش نسبتا وسیعی در ایران می‌باشند (Rechinger and Hedge, 1987; Coşkun et al., 2004). گونه *Prangos platychloena* پراکنندگی جغرافیایی آن مربوط به ترکیه، ایران و عراق می‌باشد؛ که نمونه تیپیک آن مربوط به ترکیه می‌باشد (Mozaffarian, 2007). جاشیر رنگی علاوه بر خواص درمانی دارای قابلیت رنگ‌زایی بالایی است و در سال‌های اخیر تحقیقات زیادی درخصوص مواد متشکله، خواص درمانی و پتانسیل رنگ‌زایی آن صورت گرفته است (Coruh et al., 2007). این گونه گیاهی که به صورت پایا ایستاده و به ارتفاع ۸۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر در مناطق سردسیر رویش یافته است، دارای خواص متعدد دارویی است. در پژوهش‌های متعدد صورت گرفته بر روی این گیاه، خواص دارویی همچون توان بالای ضداکسیدانی، ضدویروسی، ضدباکتریایی، ضد درد، ضد دیابت و رفع آسیب‌های کلیوی آن به اثبات رسیده است (Massumi et al., 2007; Gholamzadeh et al., 2012). جاشیر کوتوله (*P. acaulis*) نیز یکی دیگر از گونه‌های مهم دارویی و خوراکی جنس جاشیر است. این گیاه از لحاظ داشتن ارتفاع کوتاه و برگ‌های پوشیده از کرک، ظاهری متفاوت نسبت به جاشیر رنگی دارد و پراکنش آن در مناطق غربی ایران بیشتر است. این گیاه دارای مصرف خوراکی و مصارف متعدد دارویی در طب سنتی است. بیشتر تحقیقات صورت گرفته در خصوص این گونه جاشیر مربوط به شناسایی و معرفی ترکیبات موجود در این گیاه می‌باشد (Sadraei et al., 2012). گونه *Prangos platychloena* گیاهی چند ساله، ضخیم، اغلب به ارتفاع ۱۰۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر، ساقه‌ها بدون کرک و برگ‌های قاعده‌ای و پایین ساقه بزرگ و به طول ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر می‌باشد (Mozaffarian, 2007). تحقیقات کمتری نسبت به سایر گونه‌های جاشیر بر

روی این گونه صورت گرفته است. پراکنش وسیع، خواص متعدد دارویی و تنوع بالای گیاهان جنس جاشیر از جمله دلایل انجام تحقیقات گسترده برای جستجوی ترکیبات موثر دارویی جهت درمان بیماری‌های نوظهور و صعب العلاج می‌باشد.

نشانگرهای مورفولوژیک از جمله نخستین نشانگرهای ژنتیکی هستند که جهت ارزیابی تنوع ژنتیکی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. این نشانگرها نتیجه جهش‌های قابل رویت در ظاهر بوده و در محیط‌های مختلف توانایی ظهور داشته و بیان آن‌ها در طیف وسیعی از محیط‌های مختلف تکرارپذیرند. بررسی‌های مورفولوژیک مبتنی برصفات ظاهری گیاهان مطالعات پایه‌ای جهت شناسایی، طبقه‌بندی و گزینش در برنامه‌های به‌نژادی است (Naghavi et al., 2005). تنوع ژنتیکی به‌عنوان مهم‌ترین عامل بقا موجودات از جمله گیاهان در برابر تغییرات شرایط محیطی و آفات است. آگاهی از میزان تنوع ذخایر توارثی و روابط ژنتیکی بین آن‌ها یکی از نیازهای اولیه اصلاح گونه‌های گیاهی است (Azarkish, 2015). هدف اصلی در بررسیتنوع درون گونه‌ای و بین گونه‌ای، حفظ منابع ژنتیکی و در نهایت حفظ و گسترش آن است (Rezapour and Fattahi, 2018). جمعیت‌های یک گونه که در شرایط اکولوژیکی مختلف رویش یافته‌اند معمولاً دارای تنوع هستند. بالابودن تنوع گیاهی نیز منجر به تفاوت در صفات شده و شانس انتخاب مواد گیاهی مناسب جهت اصلاح واهلی‌سازی را افزایش می‌دهد (Pandotra and Gupta, 2015). پژوهش‌ها نشان داده است که گیاهان متعلق به یک گونه که در شرایط اکولوژیکی و جغرافیایی متفاوت رشد می‌کنند، خصوصیات مورفولوژیکی متفاوتی نشان می‌دهند که منجر به ایجاد جمعیت‌های متفاوت آن گونه می‌گردد. شناخت این جمعیت‌ها تفاوت‌های مورفولوژیکی درون یک گونه را به خوبی آشکار می‌نماید (Bert et al., 2003; Ottay and Abdel-Moniem, 2006).

آنتی‌اکسیدان‌ها به موادی گفته می‌شود که موجب به تاخیر انداختن، کند کردن و یا حتی توقف فرایندهای اکسیداسیونی می‌شوند. این ترکیب‌ها به نحو مطلوبی از تغییر در رنگ و طعم موادغذایی در نتیجه واکنش‌های اکسیداسیون جلوگیری کنند. مکانیسم اثر آنتی‌اکسیدان‌ها به این صورت است که با دادن اتم هیدروژن به رادیکال‌های آزاد از گسترش واکنش‌های زنجیره‌ای اکسیداسیون جلوگیری می‌کنند (Mohammadi et al., 2014). ترکیبات فنلی با قدرت مهار رادیکال آزاد و مهارآنزیم‌های اکسیداتیو دارای عملکرد ضد درد و ضدالتهابی هستند. فلاونوئیدها و فنل‌ها در گیاهان منبع غنی از آنتی‌اکسیدان هستند که منجر به توجه بیشتربرای جایگزینی آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی به جای آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی به‌دلیل محدود بودن عوارض جانبی‌شان از قبیل سرطان می‌شود (Zhou et al., 2000). گونه‌های جنس جاشیر از جمله گیاهان دارویی هستندکه اثرات مطلوب درمانی بسیاری از آنها در بررسی‌های متعدد به اثبات رسیده است. تاکنون مطالعات زیادی درخصوص اثرات مطلوب درمانی و تعیین مواد موثره موجود *P. acaulis* و *P. ferulacea* در این دو گونه انجام گرفته است. وجود انواع مختلفی از متابولیت‌های ثانویه در این گیاهان سبب بروز توان بالای ضداکسیدانی در آن‌ها شده است، به‌طوری که مطالعات انجام شده در این زمینه قابلیت ضداکسیدانی *P. ferulacea* را بیشتر ازویتامین E گزارش نموده‌اند (Coruh et al., 2007; Kafash Farkhad et al., 2011). تحقیقات مختلف حاکی از این است که جاشیر دارای خواص درمانی متعددی هم‌چون ضداکسیدانی، ضدالتهابی، ضداسترس، مسکن و

تحریک کننده سیستم ایمنی می‌باشند (Aydin et al., 2013).

محققان گزارش کردند عوامل بسیارزیادی از جمله آب و هوا، خاک، ارتفاع، اختلال درگونه‌های مختلف، روش‌های استخراج و روش اندازه‌گیری‌های آنتی‌اکسیدان‌ها در میزان فنل و خواص آنتی‌اکسیدانی دخالت دارند (Narimani et al., 2017). بنابراین بامطالعه خصوصیات مورفولوژیکی جمعیت‌های یک گونه در نقاط مختلف می‌توان به شناخت بهتر آن‌ها کمک کرد و گامی درجهت اصلاح و اهلی‌سازی این گونه دارویی با ارزش و بومی کشورمان که تاکنون توجه چندانی به آن نشده است پرداخت. پژوهش حاضر با هدف ارزیابی تنوع خصوصیات ریختی، بررسی میزان فنل کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی جمعیت‌های خودرو سه گونه جاشیر (*Prangos* spp.) در دو استان فارس و کهگیلویه و بویراحمد انجام گرفت.

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 (*Prangos* spp.) در دو استان فارس و کهگیلویه و بویراحمد شناسایی شدند. با عزیمت به مناطق مورد نظر در هر استان در زمان گلدهی گیاهان، اقدام به ثبت صفات کمی، کیفی مورفولوژیکی و رویشگاهی گردید. اطلاعات جغرافیایی مربوط به هر رویشگاه با استفاده از دستگاه رهیاب ثبت شد (جدول ۱).

صفات مورد ارزیابی: به منظور ارزیابی صفات ریخت‌شناسی از هر رویشگاه ۱۰ نمونه کامل گیاهی در زمان گلدهی گیاه انتخاب و تعداد ۱۵ صفت کمی شامل ارتفاع بوته، طول بلندترین ساقه فرعی، تعداد ساقه فرعی، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر در ساقه اصلی، تعدادچترک در چتر شاخه اصلی، قطرچتر ساقه اصلی، تعداد گل در چترک ساقه اصلی، تعدادبرگ در بوته، اندازه سوزنک برگ، طول و عرض برگ، طول میانگره در ساقه اصلی و برگ، قطر یقه و ۳۰ صفت کیفی شامل علایم بیماری و آلودگی، حضور زنبور و حشرات گرده افشان، جذابیت در زمان جمع‌آوری، شدت بو در زمان برداشت، شدت مزه برگ، عادت رشدی، حالت گیاه، تراکم رشدی، محل انشعاب ساقه، رنگ گل، شکل ساقه، پوست ساقه، شیار بروی ساقه،رنگ ساقه، قطر ساقه، پاجوش‌دهی، کرک در ساقه، نوع برگه‌ها (برگگ‌ها)، رنگ برگ، شکل برگ، تیغه برگ، رنگ دم‌برگ، زاویه دمبرگ به ساقه، زاویه نوک برگ، یکنواختی در گلدهی، شیرابه، زنندگی شیرابه، رنگ شیرابه، نحوه انشعاب ریشه، رنگ بافت خشک شده و ۸ صفت رویشگاهی شامل حضور دام در منطقه، پوشش موجود روی خاک، پوشش گیاهی سطح زمین، زمان جمع‌آوری، منطقه جمع‌آوری نمونه، بستر رشد، درجه حرارت در زمان برداشت و گونه‌های همراه اندازه‌گیری شد.

فنل کل: فنل کل در عصاره برگ با معرف فولین-سیکالتو با اندکی تغییرات توسط روش پیشنهادی سینگلتون و راشی (Singleton and Rossi, 1965) اندازه‌گیری شد. ابتدا ۱۰۰ میلی‌گرم نمونه‌گیاهی را با یک میلی‌لیتر حلال (متانول یا اتانول) عصاره‌گیری شد و پس از سانتریفیوژ کردن نمونه‌ها، ۲۵ میکرولیتراز عصاره شفاف را برداشته و یک میلی‌لیتر آب مقطربه همراه ۵۰ میکرولیتر معرف فولین - سیکالتو را مخلوط کرده و ۵ دقیقه به محلول حاصل استراحت داده شد. سپس ۳۰۰ میکرولیتر کربنات سدیم ۲۰ درصد به نمونه‌ها اضافه کرده و به‌مدت ۶۰ دقیقه در تاریکی قرار داده شد. در نهایت جذب نمونه‌ها را در طول موج ۷۶۵ نانومتر قرائت شد. نمودار استاندارد این صفت توسط گالیک اسید به غلظت‌های ۰، ۳، ۵، ۸، ۱۰ و ۱۲ میلی‌گرم در لیتر رسم شد.

جدول ۱: معرفی گونه‌ها و مشخصات اکولوژک ۱۸جمعیت از سه گونه جاشیر در استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد

شماره جمعیت	کد هرباریومی	اسم گونه	محل جمع آوری	مختصات جفرافیایی				ارتفاع از سطح دریا (متر)	میانگین دمای سالیانه (درجه سانتی گراد)	میانگین بارش سالیانه (میلی متر)
				طول		عرض				
				دقیقه	درجه	دقیقه	درجه			
۱	۵۷۳۵۶	*Prangos acaulis*	فارس	۵۸	۵۱	۴۳	۳۰	۲۲۳۱	۱۴	۱۶/۴
۲	۳۰۲۱۲	*Prangos platychloena*	فارس	۲۵	۵۲	۳۸	۳۰	۲۴۶۱	۱۴	۱۶/۴
۳	۳۰۲۱۲	*Prangos platychloena*	فارس	۲۴	۵۲	۳۸	۳۰	۲۱۸۶	۱۴	۱۶/۴
۴	۵۶۵۷۳	*Prangos ferulacea Lindl*	فارس	۴۱	۵۲	۳۱	۳۰	۳۰۱۰	۱۶/۲	۱۸/۴
۵	۳۰۲۱۲	*Prangos platychloena*	فارس	۳۷	۵۲	۳۳	۳۰	۲۵۶۸	۱۶/۲	۱۸/۴
۶	۵۶۵۷۳	*Prangos ferulacea Lindl*	فارس	۴۰	۵۲	۴۲	۳۰	۲۷۱۶	۱۶/۲	۱۸/۴
۷	۳۰۲۱۲	*Prangos platychloena*	فارس	۰۲	۵۲	۱۷	۳۰	۲۴۷۱	۱۶/۷	۴۲/۴
۸	۵۷۳۵۶	*Prangos acaulis*	فارس	۰۰	۵۲	۱۸	۳۰	۲۷۳۲	۱۶/۷	۴۲/۴
۹	۳۰۲۱۲	*Prangos platychloena*	فارس	۳۶	۵۳	۳۰	۳۰	۲۴۲۳	۱۶/۲	۱۸/۴
۱۰	۳۰۲۱۲	*Prangos platychloena*	کهگیلویه و بویر احمد	۵۶	۵۰	۳۶	۳۰	۲۵۱۵	۲۴/۲	۱۴/۳
۱۱	۵۶۵۷۳	*Prangos ferulacea Lindl*	کهگیلویه و بویراحمد	۱۴	۵۱	۵۰	۳۰	۱۹۰۸	۱۵/۷	۳۹/۲
۱۲	۵۶۵۷۳	*Prangos ferulacea Lindl*	کهگیلویه و بویر احمد	۰۹	۵۱	۵۰	۳۰	۲۷۷۵	۱۵/۷	۳۹/۲
۱۳	۳۰۲۱۲	*Prangos platychloena*	کهگیلویه و بویراحمد	۳۲	۵۱	۵۰	۳۰	۲۵۶۵	۱۵/۷	۳۹/۲
۱۴	۵۷۳۵۶	*Prangos acaulis*	کهگیلویه و بویر احمد	۰۳	۵۱	۳۲	۳۰	۱۹۲۲	۲۴/۲	۱۴/۳
۱۵	۳۰۲۱۲	*Prangos platychloena*	کهگیلویه و بویر احمد	۰۶	۵۱	۵۷	۳۰	۲۱۵۰	۱۵/۷	۳۹/۲
۱۶	۳۰۲۱۲	*Prangos platychloena*	کهگیلویه و بویراحمد	۰۸	۵۱	۵۸	۳۰	۲۲۹۶	۱۵/۷	۳۹/۲
۱۷	۳۰۲۱۲	*Prangos platychloena*	کهگیلویه و بویر احمد	۲۵	۵۱	۵۴	۳۰	۲۶۵۶	۱۵/۷	۳۹/۲
۱۸	۵۶۵۷۳	*Prangos ferulacea Lindl*	کهگیلویه و بویر احمد	۰۹	۵۱	۵۳	۳۰	۲۳۴۰	۱۵/۷	۳۹/۲

فعالیت آنتی‌اکسیدانی: برای اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره برگ ابتدا عصاره‌های متانولی با استفاده از متانول خالص در دمای اتاق تهیه شد و فعالیت آنتی‌اکسیدانی براساس روش مون و ترائو (Moon and Terao, 1998) و با ایجاد کمی تغییرات از طریق غیرفعال کردن رادیکال‌های آزاد شده توسط ماده DPPH (2,2- Diphenyl-1-picryl-hydrazul) صورت پذیرفت. جذب محلول‌های حاصل و شاهد (حاوی کلیهٔ مواد غیر از نمونه) در طول موج ۵۱۷ نانومترتوسط اسپکتروفتومتر قرائت شد. درصد بازداری از DPPH با مقایسه نمونه‌های عصاره و نمونه شاهد و استفاده از رابطه زیر به‌دست آمد.

%AA: 1 – A517 (sample)/A517 (control) × 100

جدول ۲: صفات کیفی و رویشگاهی اندازه‌گیری شده ۱۸ جمعیت از سه گونه جاشیر در استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد

صفت	کد۱	کد۲	کد۳	کد٤	کد٥	کد ٦	*P.Acaulis*	*P.Platychloena*	*P.Ferulacea*
حضور دام در زمان جمع‌آوری	عدم حضور	کم (۱گله)	متوسط (۲ گله)	زیاد (۳ گله)			۱	۳	۱
علایم بیماری	ندارد	دارد					۱	۲	۱
جذابیت زمان جمع‌آوری	ندارد	دارد					۱	۲	۲
پوشش روی سطح زمین	خاک	بقایاگیاهی	سنگ				۱و۳	۱و۲	۱و۲
پوشش گیاهی موجود	ندارد	پوشش گیاهی کم	پ.. گ.. متوسط	پ.. گ..زیاد			۱و۲	۳و٤	۳و٤
شدت بو درزمان برداشت	ندارد	کم	متوسط	زیاد			۲	۲و۳و٤	۲و۳و٤
شدت مزه برگ	ندارد	شیرین	ملس	تند	تلخ	بدمزه	۲	۵	۳
عادت‌رشدی	یک شاخه منظم	یک شاخه بی‌نظم	چند شاخه منظم	چند شاخه بی نظم		–	۲	٤	۳
حالت گیاه	ایستاده	گسترده (کپه‌ای)	خوابیده (پهن)	مایل (اریب)			۳	۲	۲
منظقه جمع آوری نمونه	مسکونی- باغ	قرق شده منابع	بدون‌محدودیت				۱و۲	۳	۱و۲
تراکم رشدی	متراکم	نیمه متراکم	باز				۳	۲	۱
رنگ گل	سفید	زرد طلایی	زرد-نارنجی	زرد-سفید	زرد- تیره	نارنجی	۵	۳	۲
نوع ساقه	دایره‌ای منظم	دایره‌ای بی نظم					۱	۲	۲
پوست ساقه	صاف	شیاردار ستونی					۲	۱و۲	۲
شیار بروی ساقه	ندارد	سطحی	کم عمق	عمق			۲	۱و٤	۲
رنگ ساقه	سبز روشن	سبز زیتونی	سبز تیره	زرد روشن	زرد-تیره	تیره	۳	۱	۱
قطر ساقه	کم	متوسط	زیاد				۱	۲و۳	۲
پاجوش دهی	ندارد	کم(۱)	متوسط(۲)	زیاد(۳)			۱	۱و۳و٤	۲و۳
کرک در ساقه	ندارد	کم	متوسط	زیاد			٤	۱و۲و۳	۳
نوع برگه‌ها (برگگ‌ها)	نخی	میخی					۱	۲	۲
رنگ برگ	سبز روشن	سبز زیتونی	سبز تیره	زرد روشن	زرد-تیره	تیره	۳	۱	۱
شکل برگ	لوزی کشیده	عرض کشیده	تخم مرغی بی نظم	–	–	–	۱	۱و۲و۳	۲
تیغه برگ	دایره ای کشیده	دایره ای					۲	۱	۱
رنگ دم‌برگ	سبز روشن	سبز زیتونی	سبز تیره	تیره	زرد	سفید	۳	۱و۲	۱و۲
زاویه دمبرگ به ساقه	تند (بالای۸۰)	تقریبا ٤۵ درجه	تقریبا افقی				۳	۱و۲و۳	۱و۲
زاویه نوک برگ	مایل	افقی	افتاده				۲	۱	۱
درجه‌حرارت‌زمان‌برداشت	کم (۱۰c-۰)	متوسط (۲۰c-۱۱)	زیاد(۳۰c-۲۱)	خیلی‌زیاد(بالا۳۱)			۲	۱و۲	۲
شیرابه	ندارد	دارد					۱	۲	۲
زندگی شیرابه	بدون زندگی	چسبندگی کم	چسبندگی متوسط	چسبندگی زیاد			۱	۱و۲و۳	۱و۲
رنگ شیرابه	فاقد شیرابه	شفاف	سفید رقیق	سفید غلیظ			۱	۲و۳و٤	۲
نحوه انشعاب ریشه	سطحی	عمیق			–	–	۱	۲	۲
رنگ بافت خشک شده	تیره روشن	سبز پررنگ	سبززرد	زرد	زردسبز	خاکستری	٦	۳و۵	۳
گونه های همراه							رزماری، بومادران، گون و کنگر	بومادران، کارده، کاسنی، اویشن، مرزنگوش،لاله واژگون، باریجه، انغوزه	لیزک، تره کوهی، کنگر، آنغوزه، باریجه، گردو

تاکسونومی: به‌منظور شناسایی نامعلمی دقیق نمونه‌های مورد مطالعه از هر رویشگاه نمونه هر باریومی تهیه گردید. نمونه‌ها در پژوهشکده گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد نگهداری و شناسایی شدند.
تجزیه آماری داده‌ها: تجزیه واریانس صفات کمی، مقایسه میانگین‌ها (با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن) و آنالیز خوشه‌ای به روش وارد (Ward) با استفاده از نرم‌افزار SPSS Ver.22 صورت گرفت.

نتایج

مرحله اصلی در تشریح و توصیف تنوع ژنتیکی جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد تشخیص و تعیین نام علمی آن‌ها از نظر گیاهشناسی بود. مطالعات تاکسنومی نشان داد که جمعیت‌های مورد بررسی متعلق به گونه‌های *Prangos acaulis*; *Prangos platychloena* و *Prangos ferulacea* Lindl بودند.
مشخصات جغرافیایی و اقلیمی رویشگاه‌های جاشیر: نتایج نشان داد گونه‌های مورد مطالعه در استان‌های فارس و کهگیلویه وبویراحمد از ارتفاع ۱۹۰۸ (جمعیت ۱۱ کهگیلویه و بویراحمد) تا ۳۰۱۰ (جمعیت ۴ فارس) متر از سطح دریا رویش دارند. تغییرات میانگین دمای سالانه در مناطق رویش این گیاه بین ۱۴ (جمعیت‌های ۱، ۲ و ۳ فارس) تا ۲۴/۲ (جمعیت‌های ۱۰ و ۱۴ کهگیلویه و بویراحمد) درجه سانتی‌گراد می‌باشد. میزان بارش در مناطق رویش این گیاه بین ۱۴/۳ (جمعیت‌های ۱۰ و ۱۴ کهگیلویه و بویراحمد) تا ۴۲/۴ (جمعیت‌های ۷ و ۸ فارس) میلی‌متر در سال متفاوت است (جدول ۱).
مقایسه صفات مورفولوژیک اندازه‌گیری شده: نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها برای صفات مورفولوژیک نشان داد که بین جمعیت‌های مورد مطالعه از نظر کلیه صفات کمی در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌داری وجود داشت. در بین جمعیت‌های گونه *P. acaulis* با دو گونه *P. platychloena* و *P. ferulacea* تنوع در صفات کیفی جذابیت زمان جمع‌آوری، شدت بو در زمان برداشت، مزه برگ، عادت رشدی، حالت گیاه، تراکم رشدی، رنگ گل، نوع ساقه، رنگ ساقه، قطرساقه، پاجوش‌دهی، کرک در ساقه، نوع برگگ‌ها، رنگ برگ، شکل برگ، تیغه برگ، رنگ دم‌برگ، زاویه نوک برگ، وجود شیرابه، رنگ شیرابه، نحوه انشعابات ریشه، رنگ بافت خشک شده و صفات رویشگاهی پوشش گیاهی موجود و حضور گونه‌های همراه وجود داشت؛ ولی بین این جمعیت‌ها اختلافی از نظر صفات کیفی مانند محل انشعاب ساقه (۱ پایین ساقه (۰-۱۵سانتی)، ۲ وسط ساقه (۱۵-۳۰ سانتی)، ۳ بالای ساقه (۳۰ سانتی به بالا))، یکنواختی در گلدهی (۱ غیریکنواخت، ۲ یکنواخت) و صفات رویشگاهی مانند حضور زنبور و سایر حشرات گرده افشان (۱ ندارد، ۲ دارد)، بستر رشد (۱ جنگلی، ۲ سنگلاخی، ۳ تپه‌ای و کوهستانی، ۴ دشت) و زمان جمع‌آوری (۱ صبح (ساعت ۷-۱۱)، ۲ ظهر (ساعت ۱۱-۱۵)، ۳ عصر (ساعت ۱۵-۱۹))، وجود نداشت و به خاطر پایین بودن ضرایب تنوع آن‌ها از بررسی تنوع در بین جمعیت‌ها حذف شدند (جدول ۲). دامنه تغییرات و ضریب تنوع صفات مختلف و همچنین مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده برای هر جمعیت به‌ترتیب در جداول‌های ۳،۴، ۵ و ۶ نشان داده شده است. همان‌طور که در جداول ۳ و ۴ مشاهده می‌شود صفاتی که دارای ضریب تغییرات بالایی هستند محدوده وسیع‌تری از کمیت صفت را دارا هستند و دامنه انتخاب وسیع‌تری برای آن صفت محسوب می‌شود. صفات طول ساقه‌فرعی، تعداد چتر در ساقه اصلی، تعداد برگ در بوته، طول و عرض برگ، اندازه سوزنک برگ و فنل در گونه *P. acaulis*، ارتفاع بوته، طول ساقه‌فرعی، تعداد ساقه‌فرعی، تعداد

چتر در بوته، تعداد چتر در ساقه اصلی، تعداد چترک در چتر، قطر چتر ساقه اصلی، طول و عرض برگ، اندازه سوزنک برگ، طول میانگره در ساقه اصلی، قطر یقه و فنل در گونه *P. platychloena* و صفات طول ساقه‌فرعی، تعداد ساقه‌فرعی، تعداد برگ در بوته، طول و عرض برگ، اندازه سوزنک برگ و فنل در گونه *P. ferulacea* دارای بیشترین تنوع بودند.

بر اساس مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده که با استفاده از آزمون دانکن انجام گردید (جداول ۵ و ۶)، مشاهده شد که جمعیت‌های ۱۴، ۱۷ و ۶ دارای بیشترین ارتفاع بوته که به‌ترتیب (۳۰/۷۴، ۱۰۸ و ۶۷/۶۶ سانتی‌متر) و جمعیت‌های ۸، ۱۵ و ۱۸دارای کمترین ارتفاع بوته (۲۶/۳۲، ۴۳/۳۲ و ۵۶/۱۴ سانتی‌متر) را به‌ترتیب در گونه‌های *P. acaulis*، *P. platychloena* و *P. ferulacea* خود اختصاص داد. بلندترین و کوتاه‌ترین ساقه‌فرعی به‌ترتیب در جمعیت‌های ۸ و ۱ و بیشترین تعداد ساقه‌فرعی، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر در ساقه اصلی، تعداد چترک در چتر شاخه اصلی، قطر چتر ساقه اصلی، تعداد گل در چترک ساقه اصلی، عرض برگ و قطر یقه، در جمعیت‌های ۱ و ۱۴ و کمترین مقادیر این صفات در جمعیت ۸ مربوط به گونه *P. acaulis* مشاهده شد.

جدول ۳: پارامترهای آماری محتوای فنل کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی ۱۸ جمعیت از سه گونه جاشیر در استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد

گونه	صفت	میانگین	انحراف معیار	واریانس	دامنه	حداقل	حداکثر	ضریب تغییرات ٪
P. acaulis	فنل ($mg.g^{-1}$ FW)	۷/۱	۱/۷	۲/۷	۴/۴	۴/۷	۹/۱	۲۳/۲
	آنتی اکسیدان٪	۸۸	۴/۴	۱۹/۲	۱۱/۸	۸۱/۷	۹۳/۵	۵
P. platychloena	فنل ($mg.g^{-1}$ FW)	۶/۸	۲	۴	۸/۲	۲/۳	۱۰/۵	۲۹/۵
	آنتی اکسیدان٪	۸۷	۵/۶	۳۱/۶	۲۳	۷۳/۵	۹۶/۵	۶/۵
P. ferulacea	فنل ($mg.g^{-1}$ FW)	۸/۱	۴/۱	۱۶/۸	۱۲/۱	۲	۱۴/۱	۵۰/۷
	آنتی اکسیدان٪	۸۴/۸	۸/۲	۶۷/۲	۲۳/۶	۶۹/۱	۹۲/۷	۹/۷

افزایش طول و تعداد شاخه‌فرعی، تعداد چتر و گل در چترک باعث افزایش بیوماس و عملکرد تولیدی می‌شود و از این نظر می‌تواند یک فاکتور مناسب جهت سلیکسیون جمعیت‌های برتر مدنظر قرار گیرد. جمعیت‌های ۱ و ۱۴ دارای کمترین طول برگ، اندازه سوزنک برگ، طول میانگره برگو تعداد برگ در بوته و جمعیت ۸ دارای بیشترین مقدار در بین جمعیت‌های مورد مطالعه گونه *P. acaulis* می‌باشد، که از نظر برداشت گیاهان دارویی ارزش بالایی دارند. جمعیت ۱۴ (۸/۹۸ سانتی‌متر) و جمعیت ۸ (۵/۸ سانتی‌متر) این گونه به‌ترتیب دارای بیشترین و کمترین طول میانگره در ساقه اصلی بودند. همچنین بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و محتوای تام فنلی مربوط به جمعیت‌های ۸ و ۱۴ گونه *P. acaulis* بوده و تفاوت معنی‌داری در این صفات میان جمعیت‌های این گونه وجود داشت.

جمعیت‌های ۹ و ۱۷ *P. platychloena* به‌ترتیب دارای بیشترین تعداد ساقه‌فرعی (۲۳/۴ و ۲۲/۲) و جمعیت ۷، دارای بلندترین ساقه‌فرعی (۶۱/۷ سانتی‌متر) بودند.

جدول ٤: پارامترهای آماری صفات کمی مورفولوژیک ۱۸جمعیت از سه گونه جاشیر در استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد

گونه	صفت	میانگین	انحراف معیار	واریانس	دامنه	حداقل	حداکثر	ضریب تغییرات ٪
P. falcata	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۲۸/٦	۲/۲	٤/۹	۷/۹	۲٤/۱	۳۲	۷/۸
	طول سایه‌انداز (سانتی‌متر)	۱۳/۹	۳/۸	۱٤/٦	۱۱/۲	۱۰/٤	۲۱/٦	۲۷/٤
	تعداد برگ در بوته	٤/٦	۰/٥	۰/۲	۱	٤	٥	۱۰/۸
	تعداد چتر در بوته	٦/۷	۱/۲	۱/٤	۳	٥	۸	۱۷/۸
	تعداد چتر در سایه اصلی	۲/۱	۱	۰/۹	۳	۱	٤	٤٥/٦
	تعداد چتر در چتر (چتچه اصلی)	۷/۷	۱/۱	۱/۲	٤	٥	۹	۱٤/۳
	قطر چتر سایه اصلی (سانتی‌متر)	۸/۱	۱/۲	۱/٤	۳/۷	٥/۹	۹/٦	۱٤/٤
	تعداد گل در چتر (سایه اصلی)	۱۰/٥	۱/۲	۱/٥	۳	۹	۱۲	۱۱/٦
	تعداد برگ در بوته (شمارش)	۲/۷	۰/٦	۰/٤	۲	۲	٤	۲۲/۷
	طول برگ (سانتی‌متر)	۱٤/۳	۲/۸	۷/٦	۷/۳	۱۱/۹	۱۹/۲	۲۱/۲
	عرض برگ (سانتی‌متر)	۱۸/۸	٤	۱٥/۹	۱۰/۹	۱۲/۳	۲۳/۲	۲۱/۲
	اندازه سوزنک برگ (سانتی‌متر)	۰/۳	۰/۱	۰	۰/۲	۰/۲	۰/٤	۲۳/۷
	طول میانگره در ساقه اصلی (سانتی‌متر)	۷/٥	۱/٤	۲/۱	٤/۳	٥/٥	۹/۸	۱۹/۲
	طول میانگره در برگ (سانتی‌متر)	۳/۸	۰/۳	۰/۱	۱/۲	۳	٤/۲	۸/۸
	قطر بقه (سانتی‌متر)	۱	۰/۱	۰	۰/۳	۰/۹	۱/۲	۷/۸
Prangos acaulis	ضریب تغییرات ٪	۱۰/۸	۲/۹	۰/٤	۰/٦	۱/۳	۲/٦	۷/۸
	حداکثر	۱۸/۸	٦/۹	۲	۱/٤	۲/۱	٤/۲	۱۱/۱
	حداقل	۱۲/۳	۷/۳	۱/٥	۲	۲/۱	٥/۳	۲۳/۲
	دامنه	۳٥/۸	۳/۸	۱/٤	۲/٥	۲/٤	٤/۹	۱۲/۳
	واریانس	۱۲/۳	۷/۳	۱/٥	۲/٤	۲/۹	٤/۹	۱۲/۳
	انحراف معیار	۳٥/۸	٥۸/۷	٤۷/٥	٦	۱٥	۲۷/٥	۱۳/٦
	ضریب تغییرات ٪	٤۸/۳	۲۲/٦	۱٥/٤	۸/۹	۱/۸	۱۳/۲	۱٥/٤
P. platychloena	حداکثر	۱۷/۸	٤/۸	۱۱/۷	۲	۲/٥	۱۱/٦	۲۲/۱
	حداقل	۲/۱	۰/۷	۰/٤	۰/۸	۱/۲	۱/۷	۲/٥
	دامنه	۱٥/٤	۱٤/٥	۲۱۰	۵۵/٦	۲٦/۳	۸۱/۹	۳۳/٤
	واریانس	۲۱۰٥	۱٦	۲٥٦/۸	۵۷	۲٦/۳	٦۸/۳	۳۷/٦
	انحراف معیار	۱٤/٤	۲/۸	۱٦	۷	۱۱/۳	٤/۱	٥۹/۳
	ضریب تغییرات ٪	۱۱/٦	۲/۷	۱/٥	۳/۹	۱/۲	٤/۱	۲۳/۷
P. ferulacea	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۲۸/٦	۲/۲	٤/۹	۷/۹	۲٤/۱	۳۲	۷/۸
	طول سایه‌انداز (سانتی‌متر)	۱۳/۹	۳/۸	۱٤/٦	۱۱/۲	۱۰/٤	۲۱/٦	۲۷/٤
	تعداد برگ در بوته	٤/٦	۰/٥	۰/۲	۱	٤	٥	۱۰/۸
	تعداد چتر در بوته	٦/۷	۱/۲	۱/٤	۳	٥	۸	۱۷/۸
	تعداد چتر در سایه اصلی	۲/۱	۱	۰/۹	۳	۱	٤	٤٥/٦
	تعداد چتر در چتر (چتچه اصلی)	۷/۷	۱/۱	۱/۲	٤	٥	۹	۱٤/۳
	قطر چتر سایه اصلی (سانتی‌متر)	۸/۱	۱/۲	۱/٤	۳/۷	٥/۹	۹/٦	۱٤/٤
	تعداد گل در چتر (سایه اصلی)	۱۰/٥	۱/۲	۱/٥	۳	۹	۱۲	۱۱/٦
	تعداد برگ در بوته (شمارش)	۲/۷	۰/٦	۰/٤	۲	۲	٤	۲۲/۷
	طول برگ (سانتی‌متر)	۱٤/۳	۲/۸	۷/٦	۷/۳	۱۱/۹	۱۹/۲	۲۱/۲
	عرض برگ (سانتی‌متر)	۱۸/۸	٤	۱٥/۹	۱۰/۹	۱۲/۳	۲۳/۲	۲۱/۲
	اندازه سوزنک برگ (سانتی‌متر)	۰/۳	۰/۱	۰	۰/۲	۰/۲	۰/٤	۲۳/۷
	طول میانگره در ساقه اصلی (سانتی‌متر)	۷/٥	۱/٤	۲/۱	٤/۳	٥/٥	۹/۸	۱۹/۲
	طول میانگره در برگ (سانتی‌متر)	۳/۸	۰/۳	۰/۱	۱/۲	۳	٤/۲	۸/۸
	قطر بقه (سانتی‌متر)	۱	۰/۱	۰	۰/۳	۰/۹	۱/۲	۷/۸

همچنین بیشترین تعداد چتر در بوته (۵۶ عدد) و چتر در ساقه اصلی (۱۵/۸) در جمعیت ۱۷ این گونه مشاهده شد. بیشترین تعداد چترک در چتر شاخه اصلی و قطرچتر ساقه اصلی مربوط به جمعیت ۳ گونه *P. platychloena* به‌ترتیب (۱۶/۴عدد و ۹/۹۴سانتی‌متر) بود. در بین جمعیت‌های گونه *P. platychloena*، بیشترین تعداد گل در چترک ساقه اصلی و برگ در بوته را به‌ترتیب جمعیت ۱۰ (۱۷عدد) و جمعیت‌های ۵، ۷ و ۱۳ (۵/۶، ۵/۲ و ۵/۲ عدد) داشت. بیشترین طول و عرض برگ (۷۵/۹۴ و ۶۳/۹ سانتی‌متر)، اندازه سوزنک برگ (۳/۶۲ سانتی‌متر)، قطر یقه (۳/۴۴ سانتی‌متر) و طول میانگره در ساقه اصلی (۶/۴ سانتی‌متر) مربوط به جمعیت ۹ این گونه بود. همچنین فعالیت آنتی‌اکسیدانی در جمعیت ۷ و محتوای تام فنلی در جمعیت ۱۵ بیشترین مقدار را دارا می‌باشد. جمعیت ۱۵ کمترین طول ساقه‌فرعی، تعداد ساقه‌فرعی، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر در ساقه اصلی، قطر چتر ساقه اصلی، تعداد گل در چترک ساقه اصلی، طول و عرض برگ، طول میانگره در ساقه اصلی را داشت.

در مورد گونه *P. ferulacea*، بیشترین طول ساقه‌فرعی، تعداد ساقه‌فرعی، تعدادچترک در چتر شاخه اصلی، قطرچتر ساقه اصلی، تعداد گل در چترک ساقه اصلی، تعداد برگ در بوته و طول میانگره در ساقه اصلی مربوط به جمعیت ۶ بود. بیشترین تعداد چتر در ساقه اصلی و طول برگ در بوته در جمعیت ۴، همچنین جمعیت ۱۲ دارای بیشترین تعداد چتر در بوته، اندازه سوزنک برگ و طول میانگره در برگ را بودند. فعالیت آنتی‌اکسیدانی و محتوای فنل کل جمعیت ۱۸ در بالاترین مقدار بود.

تجزیه خوشه‌ای: برای نشان دادن هر چه بهتر تفاوت بین جمعیت‌های گونه‌های جاشیر، تجزیه کل استر بر اساس صفات کمی مورفولوژیکی به روش وارد انجام شد (شکل ۱). گروه‌بندی جمعیت‌های مختلف بر اساس میانگین ۱۷ صفت کمی ارزیابی شده در بین ۱۸ جمعیت از سه گونه جنس جاشیر صورت گرفت. در فاصله نه اقلیدسی، ۱۸ جمعیت به سه گروه تقسیم شدند.

گروه اول شامل هشت جمعیت ۲، ۳، ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۰ و ۱۷ بود که به غیر از جمعیت ۶ که از گونه *P. ferulacea* بود باقی جمعیت‌های گونه *P. platychloena* بودند که به دو زیر گروه قابل تقسیم هستند. زیر گروه اول شامل جمعیت‌های ۲، ۳، ۹ و ۱۷ بود که از نظر صفات ارتفاع بوته، تعداد ساقه فرعی، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در چتر شاخه اصلی، قطر چتر ساقه اصلی، اندازه سوزنک برگ، طول برگ، طول میانگره در ساقه اصلی و فنل کل بیشتر از میانگین بودند. زیر گروه دوم شامل چهارجمعیت ۵، ۷ و ۱۰ گونه *P. platychloena* و جمعیت ۶ از گونه *P. ferulacea* تشکیل شد. جمعیت‌های ۵، ۷ و ۱۰ از نظر صفات تعداد برگ در بوته و قطر یقه و جمعیت ۶ از گونه *P. ferulacea* در صفات ارتفاع بوته، طول ساقه‌فرعی، تعداد ساقه‌فرعی، تعدادچترک در چتر شاخه اصلی، قطر چتر ساقه اصلی، تعداد گل در چترک ساقه اصلی، تعدا دبرگ در بوته، طول میانگره در ساقه اصلی و برگ، قطر یقه، محتوای تام فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتر از میانگین بودند.

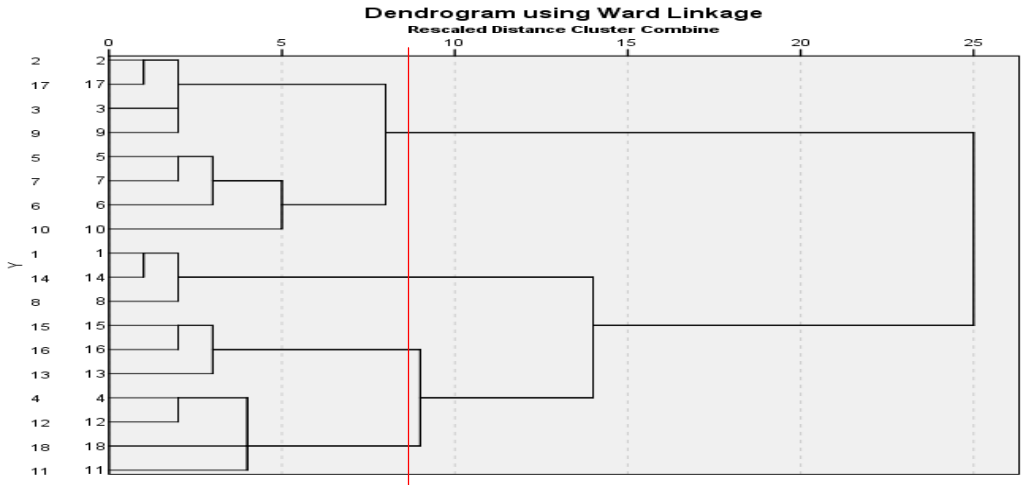
در گروه دوم سه جمعیت از گونه *P. acaulis* قرار داشتند که به دو زیر گروه قابل تقسیم بودند. زیر گروه اول شامل جمعیت‌های ۱ و ۱۴ و زیر گروه دوم شامل جمعیت ۸ به تنهایی بود. ویژگی مشترک در جمعیت‌های این گونه که در یک زیر گروه قرار گرفته‌اند، صفات تولیدی کمتر از میانگین بود؛ هر چند از نظر صفت فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتر از میانگین بودند.

جدول ۵: مقایسه میانگین صفات کمی مورفولوژیک ۱۸ جمعیت از سه گونه جاشیر در استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد.

گونه	شماره جمعیت	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد ساقه فرعی (شاخه)	طول ساقه فرعی (سانتی‌متر)	تعداد برگ در بوته (شاخه)	تعداد چتر در ساقه اصلی (شاخه)	تعداد چتر در چتر (شاخه‌اصلی) (شاخه)	قطر چتر ساقه اصلی (سانتی‌متر)	تعداد گل در چتر (ساقه اصلی) (شاخه)	تعداد برگ در بوته (شاخه)	طول برگ (سانتی‌متر)	عرض برگ (سانتی‌متر)	اندازه سوزنک برگ (سانتی‌متر)	طول میانگره در ساقه اصلی (سانتی‌متر)	طول میانگره در برگ (سانتی‌متر)
P. acaulis	۱	۲۸/۷۱۶^{b}	۴/۰۸^{a}	۱۰/۹۴^{b}	۳/۷^{b}	۲/۸۰۸^{a}	۸/۲^{a}	۸/۹۶^{a}	۱۱/۸^{a}	۲/۴^{b}	۷/۴۰۸^{a}	۲۱/۷۵۸^{a}	۰/۲۷۶^{b}	۷/۷۶^{b}	۱/۱^{a}
	۸	۲۶/۳۲^{c}	۴/۷۷^{a}	۱۲/۰۸^{b}	۴/۷^{b}	۱^{b}	۶/۶^{b}	۸/۹۶^{a}	۹/۶^{b}	۳/۲^{a}	۵/۲۰^{b}	۱۳/۴۷^{b}	۰/۳۰^{a}	۰/۰۷۵^{c}	۰/۹۸^{b}
	۲۱	۳۰/۷۴^{a}	۴/۰۷^{a}	۷/۴۰^{a}	۲/۴^{b}	۲/۶۰۸^{a}	۷^{a}	۸/۷۸^{b}	۱۰۲/۲^{a}	۲/۴^{b}	۷/۴۰^{a}	۲۱/۴۲^{a}	۰/۲۶^{b}	۴/۰۴^{a}	۳/۸۶^{ab}
P. platyxchloena	۲	۱۰۴/۳^{ab}	۲۱/۲^{b}	۵۵/۸^{a}	۱۴/۳^{b}	۱۳/۴^{cd}	۱۶/۴^{a}	۷/۳۳^{c}	۱۰/۳^{ef}	۴/۴$^{b-d}$	۱۲/۵۶^{b}	۵۲/۶۴^{c}	۰/۳۰^{a}	۱۱/۲^{c}	۱۲/۲^{b}
	۳	۸۹/۷۶^{d}	۱۵/۴^{c}	۳۶/۱۲^{f}	۱۵/۴^{c}	۱۲/۶^{c}	۱۶/۴^{a}	۹/۹۴^{a}	۱۱/۸$^{b-e}$	۱۱/۲$^{c-e}$	۱۲/۲^{e}	۶۳/۸^{d}	۰/۲۷^{f}	۱۱/۲^{d}	۷/۴^{f}
	۵	۶۷/۴۶^{f}	۱۴/۲^{c}	۳۶/۵۳^{f}	۲۰/۴^{e}	۱۱/۲^{d}	۱۵/۲^{b}	۶/۲۷^{f}	۱۲^{b}	۱۱/۴$^{b-d}$	۱۵/۲^{b}	۵۲/۶^{d}	۰/۳۰^{g}	۱۱/۲^{e}	۲/۴^{f}
	۷	۷۲/۲^{e}	۱۴/۸^{e}	۶۱/۸^{a}	۱۴/۲^{c}	۸/۷^{e}	۸/۷^{e}	۷/۲۷^{b}	۱۳^{d}	۱۲/۲^{e}	۱۶/۲^{e}	۵۲/۶^{d}	۰/۳۰^{g}	۱۲/۲^{e}	۲/۴^{f}
	۹	۹۶۰۶^{c}	۲۳/۳^{a}	۳۸/۳۲^{ef}	۲۳/۴^{a}	۱۲/۴^{d}	۱۵/۲^{b}	۷/۹۴^{b}	۱۱/۴$^{b-d}$	۷/۴$^{b-d}$	۱۶/۲^{b}	۵۲/۶^{d}	۰/۳۰^{g}	۱۲/۴^{d}	۲/۴^{f}
	۱۰	۰/۵۰۶^{c}	۱۲/۴^{d}	۶۵/۶۳^{d}	۳۰/۴^{c}	۱۲/۴^{d}	۱۱^{f}	۶/۲۷^{d}	۱۳^{a}	۱۰/۴^{ef}	۱۶/۲^{b}	۵۲/۶^{d}	۰/۳۰^{g}	۱۲/۴^{d}	۲/۴^{f}
	۱۳	۱۲۶/۴^{g}	۳/۸^{f}	۳۹/۳۲^{e}	۱۶/۲^{e}	۱۲/۲^{e}	۶/۲۷^{g}	۶/۲۷^{g}	۱۱^{f}	۱۲/۲^{e}	۱۶/۲^{e}	۵۲/۶^{d}	۰/۳۰^{g}	۱۲/۲^{e}	۲/۴^{f}
	۱۵	۳۳/۳۳^{i}	۲/۴^{g}	۵۰۶^{h}	۷/۲^{g}	۴/۲^{h}	۱۱^{f}	۶/۲۷^{h}	۱۱^{f}	۷/۴$^{b-d}$	۱۶/۲^{b}	۵۲/۶^{d}	۰/۳۰^{g}	۱۲/۴^{d}	۲/۴^{f}
	۱۶	۴۱/۸۳^{h}	۷/۷^{e}	۲۶/۲۲^{g}	۷/۲^{g}	۷/۳۰^{fg}	۸/۲^{e}	۷/۲۷^{g}	۱۲/۲^{e}	۷/۴$^{b-d}$	۱۶/۲^{e}	۵۲/۶^{d}	۰/۳۰^{g}	۱۲/۴^{d}	۲/۴^{f}
	۱۷	۱۰۲^{a}	۲۲/۲^{ab}	۷۵/۲۵^{b}	۱۵^{a}	۱۷/۵^{a}	۲۲^{a}	۱۸/۶^{b}	۱۲/۲^{c}	۱۱/۲^{b}	۱۶/۲^{b}	۵۲/۶^{d}	۰/۳۰^{g}	۱۲/۴^{d}	۲/۴^{f}
P. ferulacea	۴	۱۰۲/۷۵^{b}	۳/۷^{c}	۲۴/۲^{c}	۲۳/۲^{b}	۲۱/۷^{a}	۲۱/۲^{a}	۱۷/۲^{d}	۱۱/۲^{b}	۳/۲^{b}	۲۳/۲^{b}	۷۸/۲^{a}	۰/۳۰^{a}	۱۱/۲^{b}	۲/۲^{b}
	۶	۱۶۷/۶^{a}	۱۰^{a}	۳۶/۳^{a}	۷/۴^{b}	۱۶/۴^{c}	۱۶/۲^{a}	۱۷/۲^{a}	۱۱^{b}	۱۱/۲^{a}	۳۱^{c}	۷۸/۲^{a}	۰/۳۰^{a}	۱۱/۲^{b}	۲/۲^{b}
	۱۱	۸۷/۸۵^{b}	۷^{b}	۲۶/۲^{b}	۷/۴^{b}	۱۶/۴^{c}	۱۶/۲^{a}	۱۷/۲^{a}	۱۱^{b}	۱۱/۲^{a}	۳۱^{c}	۷۸/۲^{a}	۰/۳۰^{a}	۱۱/۲^{b}	۲/۲^{b}
	۱۲	۸۷/۸۵^{b}	۳۵^{a}	۲۶/۲^{a}	۷^{b}	۱۶/۴^{c}	۱۶/۲^{a}	۱۷/۲^{a}	۱۱^{b}	۱۱/۲^{a}	۳۱^{c}	۷۸/۲^{a}	۰/۳۰^{a}	۱۱/۲^{b}	۲/۲^{b}
	۱۸	۴۱/۱۶۵^{b}	۴۲/۴^{c}	۱۲/۲۸^{c}	۷/۴۵^{b}	۱۶/۴^{c}	۱۶/۲^{a}	۱۷/۲^{a}	۱۱^{b}	۱۱/۲^{a}	۳۱^{c}	۷۸/۲^{a}	۰/۳۰^{a}	۱۱/۲^{b}	۲/۲^{b}

جدول ٦: مقایسه میانگین محتوای فنل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی ۱۸ جمعیت سه گونه جاشیراستان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد

	P.acaulis			*P.platychloena*									*P. ferulacea*				
جمعیت	۱	۸	١٤	۲	۳	۵	۷	۹	۱۰	۱۳	۱۵	١٦	۱۷	٤	٦	۱۱	۱۲	۱۸
فنل	۷/۵^{b}	۵^{c}	۸/۸٤^{a}	۷/۷^{c}	٦/۸^{d}	۷/٦^{f}	۹/۲^{b}	٦/۹^{d}	۵/۳^{g}	۲/۸^{h}	۱۰/۲^{a}	٦/۲^{e}	٦/۸^{d}	۲/۳^{d}	۱۰/۱^{b}	۱۰^{b}	٤/٦^{c}	۱۳/٤^{a}
آنتی-اکسیدان	۸۸/٤^{b}	۹۳^{a}	۸۲/۷^{c}	۹۰/۷^{bc}	۸۷/۳^{d}	۹۱/٦^{b}	۹۵/۷^{a}	۸۱/۵^{g}	۷۵/۲^{h}	۸٤/٤^{f}	۸۵/۹^{e}	۹۰^{c}	۸۷/۹^{d}	۸۸/۵^{b}	۹۱/۷^{a}	٦۹/۹^{d}	۸۲/۹^{c}	۹۱^{a}



شکل ۱: دندوگرام تجزیه خوشه‌ای ۱۸ جمعیت ازسه گونه جاشیر در استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد بر مبنای صفات کمی (روش وارد)

گروه سوم از دو زیر گروه شامل سه جمعیت ۱۳، ۱۵ و ۱۶ از گونه *P. platychloena* و چهار جمعیت‌های ۴، ۱۱، ۱۲ و ۱۸ از گونه *P. ferulacea* تشکیل شد. ویژگی مشترک در جمعیت‌های زیر گروه‌ها، صفات تولیدی کمتر از میانگین بود.

بحث

تنوع ژنتیکی به‌عنوان مهم‌ترین عامل بقا موجودات از جمله گیاهان در برابر تغییرات شرایط محیطی و آفات است. آگاهی از میزان تنوع ذخایر توارثی و روابط ژنتیکی بین آن‌ها یکی از نیازهای اولیه اصلاح گونه‌های گیاهی است (Behera et al., 2008). با توجه به نتایج بدست آمده بین جمعیت‌های مختلف در هر یک از گونه‌ها که از مناطق مختلف جمع‌آوری شده، به لحاظ مورفولوژیکی اختلافات فاحشی وجود داشت. این اختلافات می‌تواند به‌دلیل تنوع ژنتیکی و همچنین اثرات اقلیمی از قبیل نزولات جوی، بافت و میزان مواد غذایی خاک، دمای هوا و تنش‌های محیطی که در طول سالیان متمادی باعث تغییر در خصوصیات ژنتیکی گیاه شده‌اند؛ باشد. وجود اختلافات شدید بین جمعیت‌ها نشان می‌دهد که این گیاهان ضمن داشتن تنوع ژنتیکی بالا دارای پتانسیل سازگاری بسیار بالایی نیز بوده به‌طوری‌که در دامنه وسیعی از شرایط اقلیمی مختلف از قبیل دما، ارتفاع و بارندگی رشد و نمو می‌کند. مهرپور و همکاران (Mehrpur et al., 2002) در بررسی خصوصیات مورفولوژی سه گونه آویشن صفات تعداد برگ، تعداد انشعاب‌های فرعی و تراکم کرک را ارزیابی کردند و بیان کردند که همبستگی مثبتی بین صفات مورفولوژیک و میزان اسانس آن وجودداشت. در مطالعه یاوری و همکاران (Yavari et al., 2011) بین صفات تعداد گل در گل‌آذین، تعداد برگه و طول کاسه گل با صفت بازده اسانس در گیاه آویشن آذربایجانی همبستگی مثبت بالایی وجود داشت. در بررسی سه جمعیت چای کوهی توسط رضا خانلو و طالبی (Rezakhanlo and Talebi, 2010) ۳۴ نوع کرک شناسایی شد که به دو نوع غده‌ای و غیرغده‌ای تقسیم شدند. نتایج نشان داد که شرایط اکولوژیکی بر پراکندگی، ترکیب و تنوع کرک‌های گیاه موثر است. رام و همکاران (Ram et al., 2005) ۱۵ جمعیت ماریتیغال را از لحاظ صفات مورفولوژیک و میزان سیلیمارین مورد مطالعه قرار دادند که بیشترین ضریب تغییرات برای صفات عملکرد دانه، تعداد کاپیتول، تعداد شاخه، طول برگ، قطر ساقه، قطر کاپیتول و میزان سیلیمارین بدست آمد.

صفاتی که دارای ضریب تغییرات بالایی هستند محدوده وسیع‌تری از کمیت صفت را دارا هستند و دامنه انتخاب وسیع‌تری برای آن صفت محسوب می‌شود. صفات مهمی چون طول ساقه‌فرعی، طول و عرض برگ، اندازه سوزنک برگ و فنل در هر سه گونه دارای بیشترین تنوع بودند که بسیاری از این صفات، صفاتی با ارزش برای انتخاب بهترین جمعیت می‌باشند. ضریب تنوع فنوتیپی برای سایر صفات پایین بود، بخش عمده‌ای از تنوع فنوتیپی می‌تواند ناشی از اثر محیط بر روی صفات و به‌خصوص صفات پلی‌ژنیک باشد. افزایش طول ساقه‌فرعی، طول و عرض برگ باعث افزایش بیوماس و عملکرد تولیدی می‌شود و از این نظر می‌تواند یک فاکتور مناسب جهت سلیکسیون جمعیت‌های برتر مدنظر قرار گیرد. در مطالعه‌ای روی گیاه*Origanum vulgare* مشخص شد که ارتفاع گیاه، طول دومین میانگره، طول و عرض برگ، طول گل‌آذین، طول دم‌گل‌آذین دارای دامنه تغییرات بالایی هستند (Andi et al., 2011). هادیان و همکاران (Hadian et al., 2011) در تحقیقی که روی خصوصیات مورفولوژیکی *Satureja khuzestanica* انجام دادند نشان دادند که این جمعیت‌ها از نظر طول دم گل و سطح برگ با هممتفاوت بودند. باتولا و همکاران (Butola et al., 2010) با مطالعات مورفولوژیک شش جمعیت *Heracleum candicans* در هند نشان دادند که در بین صفات اندازه‌گیری شده، اندازه بذر (طول و عرض بذر)، بیوماس و جوانه‌زنی تنوع بالایی وجود دارد. ضریب تغییرات فنوتیپی زیاد دربین صفات نوید بخش وجود گیاهانی متنوع و متفاوت از نظر مورفولوژیکی می‌باشد که خود منعکس کننده تنوع ژنتیکی گیاه در مناطق مختلف است. در برنامه‌های به‌نژادی، تنوع بالا می‌تواند در اصلاح یک گیاه موثر واقع شود. همچنین گیاهان دارویی از نظر میزان مواد موثره در قسمت‌های مختلف گیاهی متفاوت هستند و تنوع بالا در صفات مورفولوژیکی می‌تواند در اصلاح ساختاری گیاه مورد استفاده قرار گیرد. از آنجایی‌که بیشترین میزان اسانس در قسمت‌های گل‌آذین و برگ این گیاه وجود دارد (Hosseini, 2017)، بنابراین صفات مربوط به گل و برگ در به‌نژادی این گیاه حایز اهمیت می‌باشد. همچنین به‌منظور انتخاب و اصلاح بهترین جمعیت‌ها جهت مصارف زینتی و سبزی این صفات از اهمیت قابل توجهی برخوردارند. بنابراین افزایش تعداد برگ در بوته از صفات مورفولوژیکی مهم به شمار می‌آید وجمعیت‌های ۸ از گونه *P. acaulis*، ۵، ۷ و ۱۳ از گونه *P. platychloena* و ۶ و ۱۱ از گونه *P. ferulacea* دارای بیشترین تعداد برگ در بوته هستند، با افزایش تعداد برگ در بوته عملکرد پیکررویشی آن نیز افزایش می‌یابد. لذا می‌توان گفت این جمعیت‌ها جهت انجام پروژه‌های اصلاحی و اهلی کردن دارای اولویت و برای معرفی آن به بازار به‌عنوان یک گیاه دارویی مناسب می‌باشد. آقایی نوروزلو و همکاران (Aghaei Noroozloo et al., 2015) در مطالعه خود 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. همچنین تحقیقات میرزایی ندوشن و همکاران (Mirzaaie-Nodoushan et al., 2001) روی گونه‌های مختلف نعناع اختلاف معنی‌داری را از لحاظ ویژگی‌های مورفولوژیکی (ارتفاع گیاه، قطر ساقه، تعداد شاخه‌فرعی، طول و عرض برگ) نشان داد که با نتایج این مطالعه همسو بود. به‌طورکلی نتایج تجزیه واریانس این آزمایش روی جمعیت‌های گونه‌های مختلف جاشیر، وجود اختلاف معنی‌دار را بین صفات مورد ارزیابی نشان داد که نشان دهنده وجود تنوع گسترده برای صفات مورد مطالعه در جمعیت‌های مختلف این جنس است. به طوری که با نتایج آزمایش اردکانی و همکاران (Ardakani et al., 2007) در

بررسی صفات مورفولوژیکی بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.) همسو بود.

جمعیت‌های یک گونه معمولاً از نظر میزان رشد، مورفولوژی و غیره با یکدیگر متفاوت‌اند. هنگامی که ژنوتیپ‌های مختلف یک گونه در معرض تغییرات محیطی قرار می‌گیرند، درجات مختلفی از تنوع رشد و نمو را نشان می‌دهند (Mehrafarin et al., 2008). محل رویش گیاهان، موقعیت مکانی و منشاء آن‌ها از جمله عواملی هستند که می‌تواند بر خصوصیات رویشی و مواد موثره گیاهان دارویی تأثیر فراوانی داشته باشد. در تحقیقات متعددی ارتباط موثر بین شرایط رویشگاه بر ترکیبات شیمیایی و همبستگی بالابین منشاء جغرافیایی و مواد موثره گیاهان دارویی بررسی شده است. به‌طوری‌که عوامل محیطی سبب بروز تغییراتی در رشد گیاهان دارویی و همچنین کمیت و کیفیت مواد موثره آن‌ها می‌گردد (Narimani et al., 2017). همان‌طورکه مشاهده می‌گردد در هر سه گونه جاشیر جمعیت‌هایی وجود دارد که مقدار فعالیت آنتی‌اکسیدانی و محتوای تامفنلی درآن‌ها بالا می‌باشد و نیز احتمالاً ارتفاع از سطح دریا عامل تفاوت مورفولوژیکی و بیوشیمیایی در این جمعیت‌ها است. به‌طوری‌که با افزایش ارتفاع از سطح دریا، طول ساقه‌فرعی، قطر چتر ساقه اصلی، تعداد برگ در بوته، طول برگ، اندازه سوزنک برگ، طول میانگره ساقه و برگ افزایش چشم‌گیری داشته و میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی و محتوای فنلی افزایش معنی‌داری داشته است. در همین راستا همتی و همکاران (Hemati et al., 2006) گزارش کردند که افزایش ارتفاع باعث افزایش فنل و فلاونوئید در گیاه سرخولیک می‌شود، همچنین گاریولاو همکاران (Gariola et al., 2010) نشان دادند که مقدار فنل و فلاونوئید در گیاه فاگوپیروم (*Fagopyrum tataricum*) با افزایش ارتفاع و تغییر در شرایط اکولوژیکی افزایش می‌یابد. در تحقیقات مشابه ضرغامی و همکاران (Zarghami et al., 2012) بر روی گونه‌های دارویی موره، گلپر، هواچوبه، کنگر و کاسنی نشان داده شد که یک رابطه مستقیم میانافزایش ارتفاع و متعاقب آن اثر استرس‌های اکولوژیکی با میزان مواد موثره فنلی و فلاونوئیدی و از همه مهمتر افزایش توان مهار رادیکال‌های آزاد و آنتی‌اکسیدانی عصاره آن گیاهان دارد. همچنین اثر متقابل شوری و ارتفاع نیز می‌تواند تاثیرگذار باشد، به‌طوری‌که در بررسی قربانعلی و همکاران (GhorbanAli et al., 2011) بر روی برخی اثرات رویشگاه‌های مختلف روی ترکیبات فلاونوئیدی، پلی‌فنل‌ها، آنتوسیانین‌ها و فعالیت آنتی‌اکسیدانی گیاه دارویی سنجد (*Elaeagnus angustifolia*) که با افزایش ارتفاع و افزایش شوری میزان این مواد در گیاه افزایش پیدا می‌کند که این امر با نتایج حاصله مطابقت ندارد، چرا که در نتایج ما با افزایش ارتفاع ازمیزان EC خاک کاسته شده ولی میزان ترکیبات فنلی، فلاونوئیدی و همچنین میزان آنتی‌اکسیدان گیاه افزایش پیدا کرده است. همچنین اثر متقابل ارتفاع ودمای هوا نیز بر میزان متابولیت‌های ثانویه تاثیر گذار است بطوری‌که در پژوهش قاسمی و همکاران (Ghasemi et al., 2011) بررسی تاثیر فاکتورهای محیطی بر روی فعالیت آنتی‌اکسیدانی و میزان فنل و فلاونوئید کل در گیاه گردو به این نتیجه رسیدند که بیشترین میزان فنل و فلاونوئید کل در منطقه کوهستانی و کمترین میانگین دمای روزانه می‌باشد که با این نتایج همراستاست. مطالعات متعدد انجام شده روی گونه‌های مرزه بومی ایران از جمله مرزه خوزستانی (Hadian et al., 2011) و پونه (Azarkish, 2015) نشان می‌دهد که ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی گیاه تحت تأثیر شرایط اقلیمی محل رویش قرار می‌گیرد. تجلی و خزائی‌پور (Tajali and Khazaeipoor, 2012) بیان کردند که میزان فنلوفلاونوئید گیاه *Cerateagus microphylla* در ارتفاعات بالا دارای بیشترین سطح و

در ارتفاعات پست دارای کمترین مقدار بوده است که مویـد نتـایج پـژوهش حـاضر مـی‌بـاشد. محقـقیـن بیان داشتند کـه در ارتفاعـات بـالاتر از ۱۵۰۰متر، مقادیر بالاتری از ترکیبات فنلی وجود دارد (Jaakola et al., 2004). افزایش ترکیبـات فنلی بـا بالا رفتـن ارتفاع به‌عنوان پاسخی بـه افـزایش اشـعه UV می‌باشد (Buchholz et al., 1995; Tosserams et al., 1996; Jaakola and Hohtola, 2010). گیاهـان دارویی مخازن غنی از متابولیت‌های ثانویه بوده و مواد مؤثره اولیه بسیاری از داروها می‌باشـند. مـواد مـذکور اگرچه اساساً بـا هـدایت فراینـدهای ژنتیکـی سـاخته می‌شوند ولی ساخت آن‌ها به‌طور بارزی تحـت تـأثیر عوامل محیطی قرار مـی‌گیـرد. بـه‌طـوری کـه عوامـل محیطی سبب تغییراتی در رشدگیاهان دارویی و نیز در مقدار و کیفیت مواد مؤثره آن‌هـا مـی‌گـردد. از جملـه عوامل تاثیرگذار، ارتفاع از سطح دریا می‌باشـد کـه در رشد و تولید گیاهان در اکوسیستم‌ها و رویشـگاه‌هـای طبیعی مختلف نقش ایفا می‌کند و از جمله عوامل مهم و تعیین کننده در کمیتو کیفیت گیاهان محسوب مـی-شـود (Omidbaigi, 2005). در تجزیـه خوشـه‌ای و گـروه‌بنـدی جمعیـت‌هـا بـا اسـتفاده از صـفات مورفولوژیکی ۱۸ جمعیت در سه کلاستر قرار گرفتند. گروه اول شامل دو زیر گروه بود. زیر گروه اول شامل جمعیت‌های ۲، ۳، ۹ و ۱۷ از گونه *P. platychloena* بود. زیر گروه دوم شامل سـه جمعیـت ۵، ۷ و ۱۰ از گونـه *P. platychloena* و جمعیـت ۶ از گونـه *P. ferulacea* بود. گروه دوم شامل سه جمعیت ۱، ۸ و ۱۴ از گونه *P. acaulis* و گروه سوم از دو زیر گروه شـامل سـه جمعیـت ۱۳، ۱۵ و ۱۶ از گونـه *P. platychloena* و چهار جمعیت ۴، ۱۱، ۱۲ و ۱۸ از گونـه *P. ferulacea* بـود. ویژگـی مشـترک در جمعیت‌های گروه‌هـای دوم و سـوم صـفات تولیـدی کمتر از میانگین بود. علت اینکه جمعیت‌های متعلق به گونه‌ها و مناطق مختلف در گروه‌هـای مشـترک قـرار گرفتند، را می‌توان به منشأ واحـد آن‌هـا و یـا تغییـر ویژگی‌های مورفولوژیکی آن‌ها بـا توجـه بـه شـرایط محیطـی مختلـف نسـبت داد. همچنـین تفـاوت جمعیت‌های متعلق به یک استان با یکدیگر مـی‌توانـد ناشی از تنـوع تغییـرات محیطـی باشـد کـه در طـول سالیان متمادی جاشیرها را تحت تأثیر قرار داده است. براساس نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای، جمعیت‌های گونه‌های مختلف جاشیر از مناطق مختلف داخل یک گروه قرار گرفتند که این بیـانگر آن اسـت کـه تنـوع جغرافیایی از تنوع ژنتیکی تعبیت نمی‌کند. نادرنـژاد و پورسـیدی (Nadernejad and Pourseidy, 2003) در بررسی تاکسونومی عددی برخی جمعیـت‌هـای زیـره ایران براساس صـفات مورفولـوژیکی و سـیتوژنتیکی نشان دادند که جمعیت‌های مورد مطالعه در سه گـروه قرار می‌گیرند. پژمان‌مهر و همکاران (Pejmanmeher et al., 2008) با استفاده از تجزیه خوشه‌ای، ۲۴ تـوده زیره کرمان را در سه گروه قرار داده‌اند. پژمـان‌مهـر و همکاران (Pejmanmeher et al., 2008)، مهدی‌خانی و همکـاران (Mehdikhani, 2006) و زینلـی و همکاران (Zeinali et al., 2004) به‌ترتیب بـا بررسـی جمعیت‌های گیاهان دارویـی زیـره پارسـی، بابونـه و نعناع گزارش نموده‌اند که تنـوع جغرافیـایی بـا تنـوع ژنتیکی مطابقت نداشته است. درنهایت می‌توان اظهـار داشت که در ژرم پلاسـم مـورد مطالعـه تنـوع کـافی وجود داشت که مـی‌تـوان بـا اسـتفاده از ایـن نتـایج، جمعیت‌های مناسب را انتخاب و از طریق برنامه‌هـای به‌نژادی فرآیند اصلاح و اهلی کردن جاشیر را تسریع بخشید.

نتیجه‌گیری نهایی

انتخاب نیازمند تنوع است و بـا بـالا رفـتن تنـوع ژنتیکی در یک جامعه توانایی انتخـاب ژنوتیـپ‌هـای برتر افزایش می‌یابد. ارزیابی تنوع در ژرم پلاسم‌هـای گیـاهی گـامی مهـم در برنامـه‌هـای اصـلاحی و نیـز

مدیریت ژرم‌پلاسم به حساب می‌آید؛ بنابراین شناسایی و حفظ و نگهداری ذخایر ژنتیکی در گیاهان وحشی ضروری است. آگاهی از جنبه‌های مختلف مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی، ما را در تعیین استراتژی‌های بهره‌برداری، اصلاح و اهلی‌سازی یاری می‌کند. این مطالعه تحقیقی مقدماتی و کاربردی جهت تسهیل د رگزینش به‌منظور انتخاب ژنوتیپ مطلوب و مطابق هدف اصلاح گرمی باشد. به‌طورکلی نتایج این مطالعه نشان داد که در مجموع جمعیت‌های مورد مطالعه دارای تنوع بسیار خوبی بودند و گزینش از بین این جمعیت‌ها باید با در نظر گرفتن صفات مطلوب و مورد نظر صورت پذیرد. در بین جمعیت‌های گونه *P. acaulis* تنوع قابل ملاحضه‌ای در صفات کیفی جذابیت زمان جمع‌آوری، شدت بو در زمان برداشت، مزه برگ، عادت رشدی، حالت گیاه، تراکم رشدی، رنگ گل، نوع ساقه، رنگ ساقه، قطر ساقه، پاجوش‌دهی، کرک در ساقه، نوع برگگ‌ها، رنگ برگ، شکل برگ، تیغه برگ، رنگ دم‌برگ، زاویه نوک برگ، وجود شیرابه، رنگ شیرابه، نحوه انشعابات ریشه، رنگ بافت خشک شده با دو گونه *P. platychloena* و *P. ferulacea* وجود داشت. همچنین در میان جمعیت‌های مورد بررسی جمعیت ۸ از گونه *P. acaulis*، ۵، ۷ و ۱۳ از گونه *P. platychloena* و ۶ و ۱۱ از گونه *P. ferulacea* (جمعیت‌های ۵، ۶، ۷ و ۸ از استان فارس؛ جمعیت‌های ۱۱ و ۱۳ از استان کهگیلویه و بویراحمد) به‌دلیل داشتن صفات مطلوب دارای پتانسیل مطلوبی جهت وارد شدن به سیستم کشت و کار و گیاهان مناسبی برای کارهای اصلاحی و اهلی‌سازی می‌باشند. در ضمن حفاظت از این رویشگاه‌های مطلوب یکی از اولویت‌های مهم می‌باشد.

References

1. 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, 30(6): 985-998.
2. Andi, S.A., Nazeri, V., Zamani, Z. and Hadian, J. 2011. Morphological diversity of wild *Origanum vulgare* (Lamiaceae) in Iran. Iranian Journal of Botany, 17(1): 87-97.
3. Ardakani, M., Abbaszadeh, B., Sharifi Ashourabadi, A., Lebaschi, M. and Paknejad, F. 2007. The effect of water deficit on quantitative and qualitative characters of balm (*Melissa officinalis* L.). Iranian Journal of Medical and Aromatic Plant, 23(2): 251-261.
4. Asadi-Samani, M., Rafieian-Kopaei, M. and Azimi, N. 2013. Gundelia: A systematic review of medicinal and molecular perspective. Pakistan journal of biological sciences: PJBS. 16(21): 1238 - 1247.
5. Asadi S,Y., Zamiri, A., Ezzati, S. Parsaei, P., Rafieian, M. and Shirzad, H. 2011. Effect of alcoholic extract of green tea (*Camellia sinensis*) on the healing process in surgical and burn wounds in rats. Journal of Birjand University of Medical Sciences, 18(1):1-9.
6. Asgary, S., Kazemi, S., Moshtaghian, S.J., Rafieian, M., Bahrami, M. and Adelnia A. 2010. The protective effect of *Cucurbita pepo* L. on liver damage in alloxan-induced diabetic rats. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences, 11(4): 59-65.
7. Aydin, E., Türkez, H. and Geyikoğlu, F. 2013. Antioxidative, anticancer and genotoxic properties of α-pinene on N2a neuroblastoma cells. Biologia, 68(5): 1004-1009.
8. Azarkish, P. 2015. Evaluation of Morphological and phytochemical diversity of some horse mint (*Mentha Longifolia* L.) ecotypes in south west of Iran. MSc Thesis, Faculty of Agriculture, Ferdowsi Univesity of Mashhad.

9. Baser, K., Ermin, N., Adigüzel, N. and Aytac, Z. 1996. Composition of the essential oil of *Prangos ferulacea* (L.) Lindl. Journal of Essential Oil Researc, 8(3): 297-298.
10. Behera, T.K., Gaikward, A.B., Singh A.K. and Staub, J.E. 2008. Relative efficiency of DNA markers (RAPD, ISSR and AFLP) in detecting genetic diversity of bitter gourd (*Momordica charantia* L.). Journal Science of food and Agriculture, 88: 733-737.
11. Bert, P.F., Jouan, I., De-Labrouhe, D.T., Serre, F., Philippon, J., Nicolas, P. and Vear, F. 2003. Comparative genetic analysis of quantitative traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.). 2. Characterisation of QTL involved in developmental and agronomic traits. Theoretical and Applied Genetics, 107(1): 181-189.
12. Buchholz, G., Ehmann, B. and Wellmann, E. 1995. Ultraviolet light inhibition of phytochrome-induced flavonoid biosynthesis and DNA photolyase formation in mustard cotyledons (*Sinapis alba* L.). Plant Physiology, 108(1): 227-234.
13. Butola, S., Vashistha, K., Malik, R. and Samant, S. 2010. Assessment of interpopulation variability in *Heracleum candicans* wall with emphasis on seed characteristics and germinationbehavior. Journal of Medicinal Plants Research, 4(15): 1523-1534.
14. Coruh, N., Celep, A.S. and Özgökçe, F. 2007. Antioxidant properties of *Prangos ferulacea* (L.) Lindl., *Chaerophyllum macropodum* Boiss. And Heracleum persicum Desf. From Apiaceae family used as food in Eastern Anatolia and their inhibitory effects on glutathione-Stransferase. Food Chemistry, 100(3):1237- 1242.
15. Coşkun, B., Gülşen, N. and Umucalılar, H. 2004. The nutritive value of *Prangos ferulacea*. Grass and Forage Science, 59(1):15-19.
16. Gairola, S., Shariff, N.M. and Bhatt, A. 2010. Influence of climate change on production of secondary chemicals in high altitude medicinal plants: Issues needs immediate attention. Journal of Medicinal Plants Research, 4(18):1825-1829.
17. Ghahraman, A. 1992. Flora of Iran (Vol. 7). Research Institute of Forests and Rangeland, Tehran, 114p.
18. Ghahraman, A. 1997. Flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangeland, Tehran.
19. Ghasemi, K., Ghasemi, Y. and Ehteshamnia, A. 2011. Influence of environmental factors on antioxidant activity, phenol and flavonoids contents of walnut (*Juglans regia* L.) green husks. Journal of Medicinal Plants Research, 5: 1128-1133.
20. Gholamzadeh, S., Behbahani, M., Fattahi, A., Sajjadi, S. and Shokoohinia Y. 2012. Antiviral evaluation of coumarins from *Prangos ferulacea* L. (Lindl). Research in Pharmaceutical Sciences, 7(5): S783-4.
21. GhorbanAli, M., Saadatmand, L. and Niakan, M. 2011. Evaluation of the effects of habitat on the flavonoid, Polyphenols, anthocyanins and antioxidant activity of herbs measures (*Elaeagnus angustifolia*). The First National Conference on Issues of Modern Agriculture, 3: 1-5.
22. Hadian, J., Mirjalili, M.H., Ganjipoor, N. and Salehnia, A. 2011. Morphological and phytochemical characterization of natural populations of *Satureja khuzestanica*. Chemistry and Biodiversity, 8: 902-915.
23. Heidarian, E. and Rafieian-Kopaei, M. 2012. Effect of silymarin on liver phoshpatidate phosphohydrolase in hyperlipidemic rats. Bioscience Research, 9(2): 59-67.
24. Hemati, K.H., Sharifani, M. and Kalati, H. 2006. Flavenoid content of Hawthorn (*Crataeguus monogyna*) in Iran. Acta Horticulturae. International Horticultural Congress-International.
25. Hosseini, H. 2017. Phytochemical changes in *Prangos ferulaceae* in several habitats. MSc Thesis, Biology - Plant Physiology, University of Mohaghegh Ardabili.
26. Jaakola, L. and Hohtola, A. 2010. Effect of latitude on flavonoid biosynthesis in plants. Plant, Cell &Environment, 33(8):1239-1247.

27. Jaakola, L., Määttä-Riihinen, K., Kärenlampi, S. and Hohtola, A. 2004. Activation of flavonoid biosynthesis by solar radiation in bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) leaves. Planta, 218(5):721-728.
28. Kafash Farkhad, N., Farokhi, F. and Togmechi, A. 2011. Effects of hydro-alcoholic extract of *Prangos ferulacea* (L.) Lindle on histopathology of pancreas and diabetes treatment in STZ-induced diabetic rats. Avicenna Journal of Phytomedicine, 2(1):31-38.
29. 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.
30. Massumi, M., Fazeli, M., Alavi, S. and Ajani, Y. 2007. Chemical constituents and antibacterial activity of essential oil of *Prangos ferulacea* (L.) Lindl. fruits. Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences, 3(3):171-176.
31. Mehdikhani, H., Soloki, M., Zeinali, H. and Emamjome, A. 2006. Study of morphological and molecular diversity in chamomile. M.Sc. Thesis. Zabol University.
32. 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.
33. Mehrpur, S., Mirzaie-Nadoushan, H., Majd, A. and Sefidkon, F. 2002. Karyotypic studies of two *Thymus* species. Cytologia, 67: 343-349.
34. Mirzaaie-Nodoushan, H., Rezaie, M.B. and Jaimand, K. 2001. Path analysis of the essential oil related characters in *Mentha* spp. Flavour and Fragrance Journal, 16(5): 340-343.
35. Mohammadi, M., Kazemi Tabar, K., Asili, J. and Kamali, H. 2014. Study of the antioxidant and antibacterial activity in methanolic, dichloromethane and hexane extracts of aerial parts of *Cyperus longos*. Journal of North Khorasan University of Medical Sciences, 6(1): 161-167.
36. Moon, J.H. and Terao, J. 1998. Antioxidant activity of caffeic acid and dihydrocaffeic acid in lard and human low-density lipoprotein. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46(12):5062-5065.
37. Mozaffarian, V. 1996. A Dictionary of Iranian Plant Names, Farhang Moaser, Tehran, 596.
38. Mozaffarian, V. 2007. Flora of Iran, No: 54, Umbelliferae. Research Institute of Forests and Rangelands. 220-241.
39. 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.
40. Naghavi, M.R., Qria'is, B. and Hosseini Solehkadeh, A.H. 2005. Molecular markers. Tehran University, 334 p
41. Narimani, R., Moghaddam, M. Ghasemi Pirbaloti, A. and Shokouhi, D. 2017. The study of morphological diversity, total phenolic contents and antioxidant activity indifferent populationsof *Nepeta nuda* and *Nepeta crassifolia* in Ardabil and East Azerbaijan provinces. Ecophytochemical Journal of Medicinal Plants, 19(5):13-22
42. Neel, M.C. and Ellstr, N.C. 2003. Conservation of genetic diversity in the endangered plant *Erigerum ovalifolium* var. vineum (Polygonaceae). Conservation Genetics, 37: 352-354.
43. Nosrati, M. and Behbahani, M. 2015. The evaluation effect of methanol extracts from *Prangos ferulacea* and *Prangos acaulis* on human lymphocytes proliferation and their mutagenicity in Ames test. Arak Medical University Journal, 18(97): 81-93.
44. Omidbaigi, R. 2005. Production and processing of medicinal plants. Tehran University. 283p.
45. Ottai, M.E.S. and Abdel-Moniem, A.S.H. 2006. Genetic parameter variations among milk thistle, Silybum marianum varieties and varietal sensitivity to infestation with seed-head weevil, Larinus latus Herbst. International Journal of Agriculture and Biology, 6: 862-866
46. Pandotra, P. and Gupta, S. 2015. Biotechnological approaches for conservation of plant genetic resources and traditional knowledge. in plant

genetic resources and traditional knowledge for food security, 121-135. Springer Singapore.
47. Pejmanmeher, M., Hasani, M.A. and Fakertabatabei, S.M. 2008. Genetic diversity some population of cumin to Kerman with RAPD markers. Journal Iranian Horticultural Science. 39(1): 57-65.
48. Ram, G., Bhan, M.K., Gupta, K.K., Thaker, B., Jamwal, U. and Pal, S. 2005. Variability pattern and correlation studies in *Silybum marianum* (L.) Gaertn. Fitoterapia, 76: 143-147.
49. Razavi, S.M. 2012. Chemical composition and some allelopathic aspects of essential oils of (*Prangos ferulacea* L.) Lindl at different stage of growth. Journal of Agricultural Science and Technology, 14(2): 349-356.
50. Rechinger, K. and Hedge, I. 1987. *Ferulago*. Flora Iranica, Umbelliferae. 167: 430-431.
51. Rezakhanlo, A. and Talebi, S.M. 2010. Trichomes morphology of *Stachys lavandulifolia* Vahl. (Labiatae) of Iran. Procedia Social and Behavioral Sciences, 2(2): 3755–3763.
52. Rezapour, M. and Fattahi, M. 2018. Evaluation of diversity in some morphological characteristics and essential oil antioxidant activity among of wild-growing populations of Golpar Heracleum persicum Desf. Fischer ،from Northwest of Iran. Ecophytochemical Journal of Medicinal Plants, 6(2): 40-57.
53. Sadraei, H., Shokoohinia, Y., Sajjadi, S. and Ghadirian, B. 2012. Antispasmodic effect of osthole and *Prangos ferulacea* extract on rat uterus smooth muscle motility. Research in Pharmaceutical Sciences, 7(3): 141-149.
54. Sajjadi, S.E. and Mehregan, I. 2003. Chemical composition of the essential oil of *Prangos asperula* Boiss. Subsp. Haussknechtii (BOISS.) Herrnst. Etheyn Fruits. DARU Journal of Pharmaceutical Sciences, 11(2): 79-81.
55. Saliani, S. 2004. Study of primary phytochemical of *Hyoscyamus* plant and identify some of its alkaloids, Ph.D. Thesis in University of Medical Sciences and Healthcare Services, Faculty of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Kerman.
56. Singleton, V.L. and Rossi, J.A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16(3): 144-158.
57. Tajali, A.A. and Khazaeipool, M. 2012. Effects of height and organs on flavonoids of *Crataegus microphylla* C. Koch in Iran. International Journal of Biosciences, 2(7): 54-58.
58. Tosserams, M., Sa, A.P. and Rozema, J. 1996. The effect of solar UV radiation on four plant species occurring in a coastal grassland vegetation in The Netherlands. Physiologia Plantarum, 97(4):731-739.
59. Ulubelen, A., Topcu, G., Tan, N., Ölçal, S., Johansson, C., Üçer, M., Birman, H. and Tamer, Ş. 1995. Biological activities of a Turkish medicinal plant, *Prangos platychlaena*. Journal of Ethnopharmacology, 45(3): 193-197.
60. Yavari, A.R., Nazeri, V., Sefidkon, F. and Hassani M.E. 2011. Study on some ecological factors, morphological traits, ploidy levels and essential oil composition of *Thymus pubescens* Boiss. Kotschyex Celak in two natural regions of East Azerbaijan province. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 26(4): 500-512.
61. Zarghami Moghaddam, P., Mazandarani, M. and Zolfaghari, M.R. 2012. Antibacterial and antioxidant activities of root extract of *Onosma dichroanthum* Boiss. In North of Iran. African Journal of Microbiology Research, 6: 1776-1781.
62. Zeinali, H., Arzani, A. and Razmjo, K. 2004. Morphological and essential oil content diversity of Iranian minhs (*Mentha* spp). Iranian Journal of Science & Technology, Transaction, 28(1): 1-9.
63. Zhou, M., Chen, Y., Quyang, Q., Liu, S.X. and Pang, Z.J. 2000. Reduction of the oxidative injury to the rabbits with established atherosclerosis by protein bound polysaccharide from *Coriolus vesicolor*. The American Journal of Chinese Medicine, 28(2): 239-249.