

بررسی پراکنش، خصوصیات فیتوشیمیایی و درصد اسانس جمعیت‌های مختلف چهار گونه جاشیر (*Prangos spp.*) در شمال غرب ایران

زیبا نصیری^۱، علیرضا فرخزاد^{۲*} و محمد فتاحی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۲* - نویسنده مسئول، استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران، پست الکترونیک: a.farokhzad@urmia.ac.ir

۳- استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۷

تاریخ اصلاح نهایی: اردیبهشت ۱۳۹۷

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۶

چکیده

در این پژوهش ۱۹ جمعیت از چهار گونه جاشیر (*P. asperula* و *P. uloptera*، *P. ferulacea*، *P. acaulic*) از مناطق مختلف شمال غرب ایران جمع‌آوری و میزان فنل و فلاونوئید کل، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، کلروفیل a و b، کاروتنوئید کل و درصد اسانس آنها ارزیابی شد. نتایج نشان داد که بیشترین میزان فنل کل (۱۲/۵ mg GAE/g DW) مربوط به جمعیت قوشچی از گونه *P. uloptera* جمع‌آوری شده از استان آذربایجان غربی و کمترین میزان آن (۴/۱۸ mg GAE/g DW) در جمعیت شوط از گونه *P. ferulacea* جمع‌آوری شده از استان آذربایجان غربی مشاهده شد. بیشترین میزان فلاونوئید کل مربوط به جمعیت استان کردستان-بانه به مقدار ۵/۵۱ mg/g DW از گونه *P. ferulacea* و کمترین آن در جمعیت استان آذربایجان غربی-نقده (۱/۲ mg/g DW) از گونه *P. asperula* ثبت گردید. بیشترین میزان کلروفیل a و b به میزان ۰/۴۱ mg/g DW و ۰/۶۹ mg/g DW مربوط به جمعیت آذربایجان غربی- شوط ۳ از گونه *P. uloptera* و بیشترین کاروتنوئید کل (۶۱/۳۶ mg/g DW) در جمعیت استان کردستان-سقز از گونه *P. ferulacea* گزارش شد. بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی در جمعیت استان آذربایجان غربی-شوط در گونه *P. ferulacea* به میزان ۷۷/۰۸۹٪ ارزیابی گردید. بالاترین درصد اسانس مربوط به جمعیت استان آذربایجان غربی-ماکو و جمعیت استان آذربایجان غربی-شوط ۲ به ترتیب از گونه‌های *P. ferulacea* و *P. acaulic* مشاهده شد. براساس نتایج خوشه‌بندی و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، مشخص شد که تنوع فیتوشیمیایی بالایی در جمعیت‌های مختلف جاشیر جمع‌آوری شده در نقاط مختلف شمال غرب ایران وجود دارد که می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی این گیاه مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: اسانس، تنوع فیتوشیمیایی، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، فلاونوئید، DPPH.

مقدمه

اهمیت خاصی برخوردار بوده و استفاده از آنها قدمت بسیار طولانی دارد. در سال‌های اخیر، تولید گیاهان دارویی و معطر و تقاضا برای محصولات طبیعی به طور مداوم در جهان

گیاهان دارویی در تأمین بهداشت و سلامت جوامع هم به لحاظ درمان و هم پیشگیری از بیماری‌ها، از ارزش و

افزایش یافته است. امروزه از گیاهان دارویی و از عصاره های گیاهی برای درمان بیماری های مختلف از جمله التیام زخم ها، سوختگی، دیابت، اختلالات عصبی و در طب سنتی در درمان بسیاری از بیماری ها استفاده می شود (Silva; Akhlaghi et al., 2011; Asadi et al., 2011; Filho et al., 2008). جاشیر از جنس *Prangos* گیاهی چندساله، مرتعی و دارویی از راسته Umbellales، خانواده چتریان (Apiaceae) می باشد (Evans, 1989). جنس *Prangos* دارای ۳۰ گونه است که ۱۵ گونه آن در ایران وجود دارد و ۵ گونه از این تعداد بومی ایران است (Mozaffarian, 1996). پراکنش این گیاه در ایران در دامنه های البرز، استان های آذربایجان شرقی و غربی، کردستان، کرمانشاه، کرمان، فارس، همدان، اصفهان و لرستان می باشد (Razavi, 2012; Ghahraman, 1997). از برخی گونه های جاشیر به طور سنتی در آشپزی (به عنوان طعم دهنده ماست و دوغ) و در پزشکی سنتی برای درمان برخی بیماری ها مانند معده درد، دندان درد، بیماری های عفونی (Emamghoreishi et al., 2012) و دیابت (Farokhi et al., 2011) مورد استفاده قرار گرفته است. در مطالعه ای که Kafash-Farkhad و همکاران (۲۰۱۳) روی ترکیب های ثانویه و اثرات فارماکولوژیکی گیاه دارویی جاشیر انجام دادند، مشخص شد که ترکیب های اصلی اسانس و به ویژه آنتی اکسیدان ها، عامل خواص ضد آنتی اکسیدانی، ضد دیابتی، ضد میکروبی، ضد ویروسی، ضد دردی و ضد اسپاسمی این گیاه می باشد.

مطالعات متعددی در مورد تنوع جمعیت ها و گونه های مختلف گیاهان دارویی برای شناسایی نمونه های برتر از نظر خصوصیات فیتوشیمیایی و آنتی اکسیدانی انجام شده و نتایج بسیار ارزشمندی بدست آمده است. Razavi Khosroshahi (۲۰۰۸) با مطالعه روی چند گونه از جنس *Prangos* در استان آذربایجان شرقی نشان داد که بتا-المن در گونه *P. corymbosa* ترکیب شاخص اسانس بود، در صورتی که در سه گونه دیگر مورد بررسی، آلفا-پینن جزء اصلی

اسانس را تشکیل می داد. Jamshidi و همکاران (۲۰۱۰) عصاره متانولی چند گیاه بومی مازندران را از نظر میزان ترکیب های فنلی و فلاونوئیدی مورد بررسی قرار داده اند و نشان دادند که ارتباط مثبتی بین فعالیت آنتی اکسیدانی و ترکیب های فنلی گیاه وجود داشت و میزان فلاونوئید کل و فعالیت آنتی اکسیدانی در گونه *Prangos ferulacea* در بالاترین حد ممکن بود. در مطالعه ای Nikavar و Abolhasani (۲۰۰۹) خواص آنتی اکسیدانی و مقدار کل ترکیب های فنلی ۷ گیاه دارویی خانواده چتریان از جمله زیره سبز را بررسی کرده و نشان دادند که این گونه دارای ترکیب های فنلی و فعالیت آنتی اکسیدانی بالایی می باشد. در بررسی خصوصیات فیتوشیمیایی گونه های مختلف مریم گلی (*Salvia officinalis*)، برگ بو (*Laurus nobilis*) و بومادران (*Achillea millefolium*) در مکان های مختلف نشان داد که میزان مواد مؤثره این گیاهان تحت تأثیر ژنوتیپ و مکان جمع آوری می باشد (Maksimovic et al., 2007; Marzouki et al., 2009; Ebrahimi et al., 2012). بررسی ترکیب های شیمیایی گیاهان دارویی در مناطق مختلف می تواند نقش بسزایی در پیدا کردن بهترین کموتایپ ایفاء کند. تغییرات در میزان اسانس و ترکیب های شیمیایی می تواند به علت شرایط محیطی یا ژنتیکی باشد که با بررسی گیاهان مناطق مختلف می توان بهترین ژنوتیپ را انتخاب نمود (Masoudi et al., 2009; Amor, 2005). بررسی صفات شیمیایی جمعیت های مختلف گیاهان دارویی و انتخاب نمونه های برتر از درون آنها، مرحله مهمی از فرایند اصلاح این دسته از گیاهان، به منظور تأمین مواد اولیه داروسازی گیاهی محسوب می شود (Dai & Mumper, 2010).

با توجه به اهمیت مطالعه تنوع فیتوشیمیایی و آنتی اکسیدانی جمعیت های مختلف گیاه دارویی جاشیر، این پژوهش برای شناسایی پراکنش، تنوع فیتوشیمیایی و درصد اسانس جمعیت های مختلف گیاه دارویی جاشیر در شمال غرب ایران انجام شد.

مواد و روش‌ها

شناسایی پراکنش جمعیت‌های مختلف جاشیر در سه استان شمال غرب ایران (آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، کردستان) با توجه به فلور ایران (Ghahraman, 1992)، منابع معتبر در این زمینه، تحقیقات محلی و بازدید از مناطق رویش این گیاه در فصل بهار ۱۳۹۵ انجام گردید. مشخصات مناطق مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است.

جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی

۱۹ جمعیت مختلف از گیاه دارویی جاشیر از ۱۹ منطقه شمال غرب کشور در مرحله گلدهی و در اواخر اردیبهشت‌ماه و اوایل خردادماه جمع‌آوری و برای انجام مطالعات فیتوشیمیایی و تهیه نمونه‌های هرباریومی بلافاصله در دمای معمولی آزمایشگاه (۲۵°C) و سایه خشک شدند. کد هرباریومی گونه‌های *Prangos acaulic*، *Prangos asperula* و *Prangos ferulacea* که در هرباریوم مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب ثبت شدند، به ترتیب ۷، ۸، ۹ و ۱۰ بود.

عصاره‌گیری

پس از خشک شدن نمونه‌های گیاهی، یک گرم از پیکره رویشی خشک شده جمعیت‌های مختلف وزن شده و سریع با استفاده از ات مایع پودر گردید و عصاره‌گیری متانولی از نمونه‌ها با استفاده از دستگاه اولتراسونیک انجام شد. بدین ترتیب که یک گرم از هر نمونه داخل فالكون‌های ۵۰ میلی لیتری قرار داده شده و پس از اضافه کردن ۲۰ میلی لیتر متانول ۸۰٪ عصاره‌گیری به مدت نیم ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد اولتراسونیک و قدرت ۱۲۰ هرتزی (Elmasomic) انجام گردید.

فنل کل

اندازه‌گیری محتوای فنل کل با استفاده از معرف فولین سیوکالتیو (Folin-Ciocalteu) انجام شد. برای سنجش فنل کل حدود ۱۰ میکرولیتر از عصاره متانولی برداشته و ۱/۶ میلی لیتر آب دیونیزه به آن اضافه شد. در مرحله بعد ۱۲۰۰ میکرولیتر فولین به مخلوط افزوده و بعد از ۵ دقیقه به آن کربنات سدیم ۷/۵٪ اضافه گردید. نمونه‌ها به مدت ۳۰-۴۵ دقیقه در تاریکی و در دمای اتاق قرار داده شدند. در نهایت جذب نمونه‌ها در طول موج ۷۶۰ نانومتر به وسیله اسپکتروفتومتر (MODEL: UV2100 PC) قرائت شد. مقدار جذب (Y) در رابطه حاصل از کالیبراسیون جایگذاری شده تا مقدار فنل کل (X) بدست آید و نتایج به صورت میلی گرم اکی‌والان اسیدگالیک بر گرم وزن خشک گیاه محاسبه گردید (Ebrahimzadeh et al., 2008).

$$Y = 0.0007X + 0.0145$$

Y: مقدار جذب، X: مقدار فنل کل

فلاونوئید کل

برای سنجش میزان فلاونوئید کل ۱۰۰ میکرولیتر از هر عصاره، ۱۵۰ میکرولیتر نیتريت سدیم، ۳۰۰ میکرولیتر محلول آلومینیوم کلراید (۱۰٪)، ۱۰۰۰ میکرولیتر محلول استات سد ۱ مولار اضافه و با آب مقطر به حجم ۵ میلی لیتر رسانده شد. جذب مخلوط با کمی تغییرات در طول موج ۳۸۰ نانومتر نسبت به شاهد قرائت گردید. مقدار جذب (Y) را در فرمول زیر جایگذاری کرده تا میزان فلاونوئید کل عصاره‌ها براساس میلی گرم برابر کوئرستین بر گرم وزن خشک گیاه بدست آید (Fattahi & Rahimi, 2016).

$$Y = 0.002X + 0.011$$

Y: مقدار جذب

X: مقدار فلاونوئید

جدول ۱- مشخصات مناطق جمع‌آوری جمعیت‌های مختلف جاشیر (*Prangos spp.*)

جمعیت	علامت اختصاری	گونه	محل جمع‌آوری	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)
P1	Mb	<i>Prangos acaulic</i>	آذربایجان غربی / میاندوآب	۴۶°۲۲'۴۳.۱۹"	۳۷°۰۱'۰۱.۶۸"	۱۳۹۰
P2	Mu	<i>Prangos acaulic</i>	آذربایجان غربی / ماکو	۴۴°۴۱'۲۶.۳۹"	۳۹°۰۹'۰۴.۲۲"	۱۳۰۴
P3	Ghu	<i>Prangos asperula</i>	آذربایجان غربی / دره قاسملو	۴۵°۰۷'۳۳.۱۶"	۳۷°۳۱'۰۹.۹۸"	۱۳۲۰
P4	Nh1	<i>Prangos asperula</i>	آذربایجان غربی / نقده ۱	۴۵°۳۶'۲۸.۱۵"	۳۶°۴۴'۵۱.۲۲"	۱۵۲۷
P5	Ar	<i>Prangos asperula</i>	آذربایجان شرقی / عجب شیر	۴۵°۵۷'۴۸.۲۵"	۳۷°۳۰'۳۲.۴۲"	۱۴۱۷
P6	Osh	<i>Prangos ferulacea</i>	آذربایجان غربی / اشونیه	۴۴°۵۲'۵۳.۲۹"	۳۷°۲۲'۵۶.۶۸"	۱۶۶۳
P7	Qi1	<i>Prangos ferulacea</i>	آذربایجان غربی / گردنه قوشچی ۱	۴۴°۵۸'۱۳.۰۹"	۳۸°۰۲'۰۹.۶۷"	۱۷۵۱
P8	Sh1	<i>Prangos ferulacea</i>	آذربایجان غربی / شوط ۱	۴۴°۳۵'۲۹.۵۲"	۳۹°۰۷'۰۶.۲۲"	۱۹۵۴
P9	Sh2	<i>Prangos ferulacea</i>	آذربایجان غربی / شوط ۲	۴۴°۴۵'۳۰.۷۵"	۳۹°۰۵'۵۱.۰۷"	۱۷۹۹
P10	Nh2	<i>Prangos ferulacea</i>	آذربایجان غربی / نقده ۲	۴۵°۳۶'۳۶.۱۵"	۳۶°۴۴'۵۰.۶۵"	۱۴۹۸
P11	Bh	<i>Prangos ferulacea</i>	کردستان / بانه	۴۵°۵۸'۳۵.۱۵"	۳۶°۰۳'۳۲.۴۹"	۲۰۶۳
P12	Alx	<i>Prangos ferulacea</i>	کردستان / آلتون سفلی	۴۶°۱۵'۵۲.۱۸"	۳۶°۱۶'۵۵.۹۰"	۱۵۵۲
P13	Sz	<i>Prangos ferulacea</i>	کردستان / سقز	۴۶°۰۷'۰۶.۳۷"	۳۶°۱۲'۰۲.۴۶"	۱۵۳۴
P14	Nv	<i>Prangos uloptera</i>	آذربایجان غربی / نر دره سی	۴۵°۰۹'۰۱.۶۰"	۳۷°۰۷'۰۰.۹۱"	۱۷۴۳
P15	Khy	<i>Prangos uloptera</i>	آذربایجان غربی / خوی	۴۴°۴۲'۰۰.۲۲"	۳۸°۲۶'۴۶.۳۰"	۱۴۶۵
P16	Qr	<i>Prangos uloptera</i>	آذربایجان غربی / قطور	۴۴°۳۲'۰۲.۹۶"	۳۸°۲۷'۱۷.۵۰"	۱۸۴۲
P17	Ss	<i>Prangos uloptera</i>	آذربایجان غربی / سلماس	۴۴°۵۲'۵۶.۰۴"	۳۸°۰۹'۴۸.۸۵"	۱۳۹۰
P18	Qi2	<i>Prangos uloptera</i>	آذربایجان غربی / قوشچی ۲	۴۴°۵۸'۳۴.۵۲"	۳۸°۰۲'۰۵.۵۶"	۱۸۲۶
P19	Sh3	<i>Prangos uloptera</i>	آذربایجان غربی / شوط ۳	۴۴°۳۵'۳۰.۱۹"	۳۹°۰۷'۰۴.۰۴"	۱۹۵۰

Cb=27.05 A653 - 11.21 A666
Cx+c = 1000 A470 - 2.860 Ca - 129.2 Cb/245

کاروتنوئید کل و کلروفیل a, b

برای سنجش میزان کاروتنوئید و کلروفیل a و b، از عصاره متانولی ۸۰٪ استفاده شد، جذب محلول در طول موجهای ۶۶۲، ۶۴۵ و ۴۷۰ نانومتر به وسیله اسپکتروفتومتر اندازه گیری شد. میزان کاروتنوئید کل و کلروفیل a و b برای هر عصاره با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه گردید (Dere et al., 1998).

Ca=15.65 A666 - 7.340 A653

فعالیت آنتی‌اکسیدانی

برای اندازه گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی به روش DPPH، ۱۰ میکرولیتر از عصاره متانولی در یک لوله آزمایشی ریخته و به آن ۲۰۰۰ میکرولیتر از محلول DPPH ۰/۱ مولار اضافه شد. محلول حاصل را تکان داده و در دمای آزمایشگاه به مدت ۳۰ دقیقه نگهداری و میزان جذب در

به جای عصاره از ۵۰ میکرولیتر اتانول ۸۰٪ استفاده شد (Nakajima et al., 2004).

طول موج ۵۱۶ نانومتر با استفاده از اسپکتروفتومتر قرائت شد. برای تهیه شاهد نیز به روش بالا عمل کرده و فقط

$$RSA = \frac{(\text{Abs control})_{t=30 \text{ min}} - (\text{Abs sample})_{t=30 \text{ min}}}{(\text{Abs control})_{t=30 \text{ min}}} \times 100$$

Abs control: میزان جذب بلانک

Abs sample: میزان جذب نمونه

اسانس گیری

نمونه های جمع آوری شده از مناطق مختلف به گروه علوم باغبانی دانشگاه ارومیه منتقل و در شرایط مناسب و به دور از نور مستقیم خورشید، خشک گردید. پس از خشک شدن کامل، توسط دستگاه آسیاب برقی برای ادامه آزمایش خرد گردید. استخراج اسانس گیاه جاشیر به روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه کلونجر به مدت ۲/۵ ساعت انجام شد. اسانس حاصل توسط سولفات سدیم آب گیری شد (Sefidkon & Rahimi Bidgoli, 2002).

تجزیه و تحلیل آماری

کلیه داده های بدست آمده با سه تکرار در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS آنالیز گردید. از آزمون چند دامنه ای دانکن برای مقایسه میانگین داده ها استفاده شد. خوشه بندی داده ها به روش Ward و تجزیه به مؤلفه های اصلی (Principal Components Analysis (PCA)) با کمک نرم افزار SPSS انجام شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که میزان فنل کل در جمعیت های مختلف جاشیر در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود (جدول ۲). میزان ترکیب های فنلی جمعیت ها و گونه های مختلف جاشیر در جدول ۳ نشان داده شده است. مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین میزان فنل کل

(*P. uloptera*) P۱۸ در جمعیت (۱۲/۵ mg GAE/g DW) و کمترین میزان آن (۴/۱۸ mg GAE/g DW) در جمعیت (*P. ferulacea*) P۸ بود (جدول ۳). البته جمعیت P۱۸ با سایر جمعیت ها تفاوت معنی داری نشان داد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر نوع جمعیت گیاه دارویی جاشیر بر میزان فلاونوئید کل در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود (جدول ۲). میزان فلاونوئید کل در جمعیت های مختلف جاشیر از (۱/۲۹ mg/g DW) تا (۵/۵۱ mg/g DW) متغیر بود (جدول ۳). بیشترین میزان فلاونوئید کل (۵/۵۱ mg/g DW) در جمعیت P۱۱ (*P. ferulacea*) و کمترین میزان آن (۱/۲۹ mg/g DW) در جمعیت P۴ (*P. asperula*) مشاهده شد. جمعیت P۱۱ با سایر جمعیت ها تفاوت معنی داری نشان داد.

همچنین براساس مشاهدات نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین جمعیت های مختلف جاشیر تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۱٪ از نظر خصوصیات کلروفیل a، b و کاروتنوئید وجود داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نشان داد که میزان کلروفیل و کاروتنوئید در گونه ها و جمعیت های مختلف اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند. بیشترین میزان کلروفیل a، b و کاروتنوئید کل مربوط به جمعیت P۱۹ (*P. uloptera*) و P۱۲ (*P. ferulacea*) بود که به ترتیب ۰/۴۱، ۰/۶۹ و ۶۱/۳۶ mg/g DW گزارش شد. همچنین کمترین میزان کلروفیل a، b و کاروتنوئید کل به ترتیب ۰/۰۱، ۰/۰۸ و ۱۳/۲۶ mg/g DW در جمعیت P۳ (*P. asperula*) و P۵ (*P. asperula*) گزارش شد (جدول ۳).

جدول ۲- تجزیه واریانس تأثیر نوع جمعیت بر شاخص‌های فیتوشیمیایی در گیاه جاشیر

میانگین مربعات						درجه آزادی	منبع تغییرات
فعالیت آنتی‌اکسیدانی	کاروتنوئید کل	کلروفیل b	کلروفیل a	فلاونوئید کل	فنل کل		
۲۰۳/۹۳**	۱۴۹۸۴/۰۹**	۰/۱۲**	۰/۰۴**	۳/۷۶**	۱۲/۲۳**	۱۸	جمعیت
۲۴/۶۴	۵۴۳/۳۹	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۱	۰/۱۶	۳۸	اشتباه
۸/۰۵	۱۱/۴۳	۱۶/۱۸	۳۰/۸۲	۴/۷۶	۵/۹۶		ضریب تغییرات (CV%)

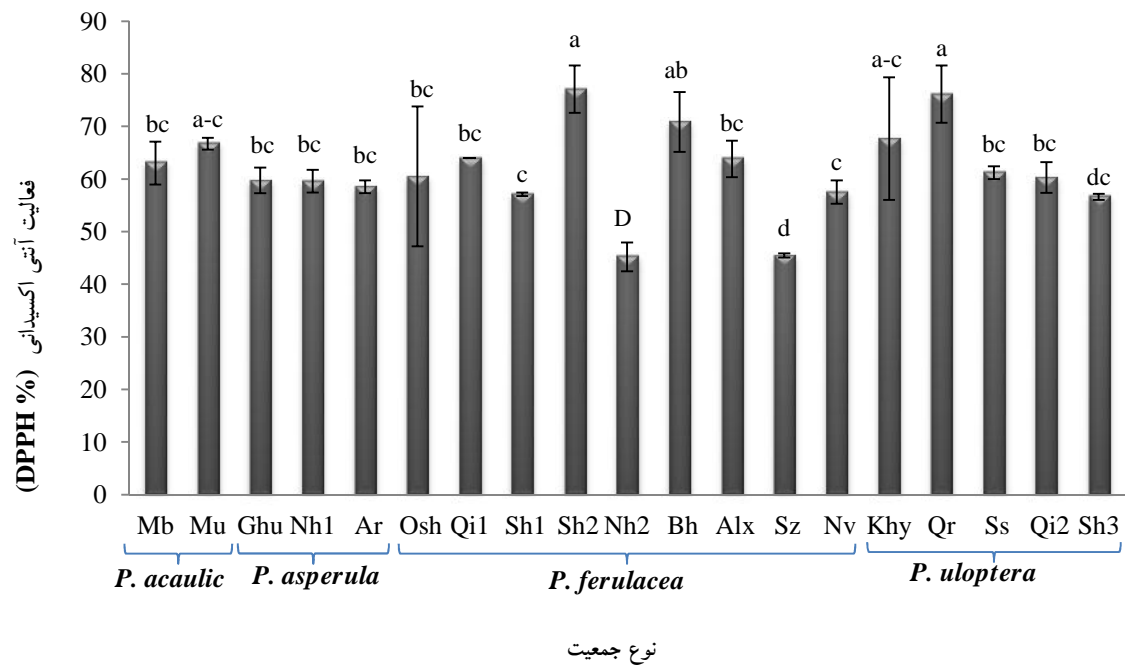
** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ۳- مقایسه میانگین تأثیر نوع جمعیت بر میزان برخی خصوصیات فیتوشیمیایی*

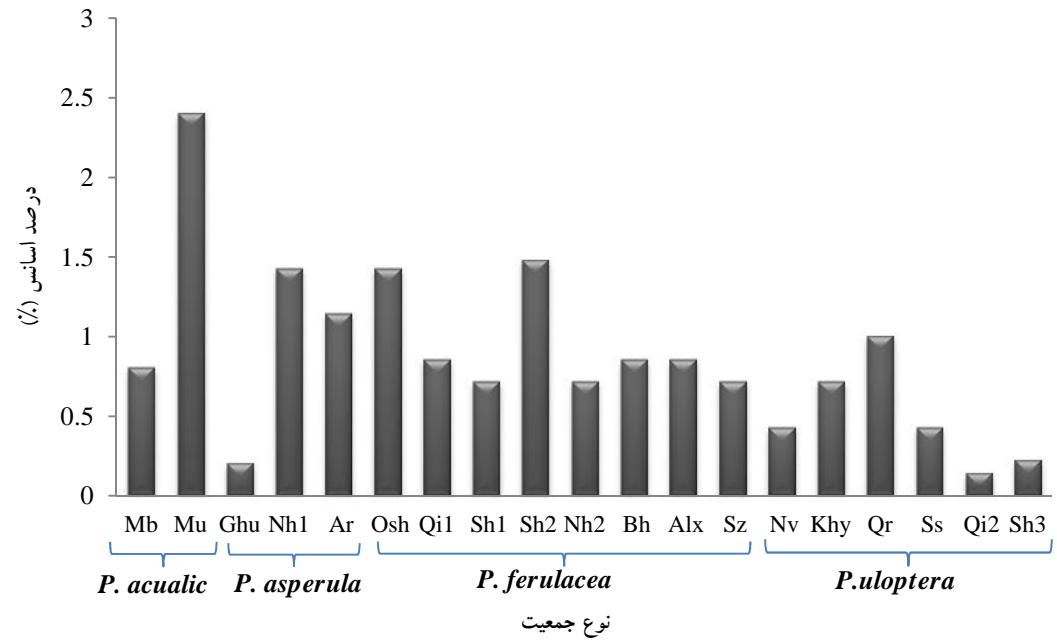
کاروتنوئید کل	کلروفیل b	کلروفیل a	فلاونوئید کل	فنل کل	محل جمع‌آوری	گونه	جمعیت
۱۴/۲۳g	۰/۱۳e	۰/۰۲i	۱/۵۲j	۵/۶۰h-g	آذربایجان غربی / میاندوآب	<i>Prangos acaulic</i>	P۱
۱۶/۷۱fg	۰/۰۸e	۰/۰۳hi	۱/۴۸j	۴/۳۵k	آذربایجان غربی / ماکو	<i>Prangos acaulic</i>	P۲
۲۳/۹۹d-f	۰/۰۸e	۰/۰۱i	۱/۹۵i	۶/۱۲g-i	آذربایجان غربی / دره قاسملو	<i>Prangos asperula</i>	P۳
۱۳/۳۱g	۰/۱۱e	۰/۰۴hi	۱/۲۹j	۵/۸۷g-i	آذربایجان غربی / نقره ۱	<i>Prangos asperula</i>	P۴
۱۳/۲۶g	۰/۱۳e	۰/۰۵g-i	۱/۴۱j	۴/۳۹k	آذربایجان شرقی / عجب شیر	<i>Prangos asperula</i>	P۵
۲۹/۳۶c-e	۰/۱۲e	۰/۳۷ab	۳/۶۰de	۷/۷۰cd	آذربایجان غربی / اشنویه	<i>Prangos ferulacea</i>	P۶
۲۰/۶۹e-g	۰/۰۸e	۰/۰۷f-i	۲/۷۷h	۷/۹۶cd	آذربایجان غربی / قوشچی ۱	<i>Prangos ferulacea</i>	P۷
۵۳/۹۱ab	۰/۲۷cd	۰/۲۱c-f	۲/۱۷i	۴/۱۸k	آذربایجان غربی / شوط ۱	<i>Prangos ferulacea</i>	P۸
۱۳/۲۹g	۰/۰۹e	۰/۲۰c-f	۳/۳۱ef	۵/۴۰ij	آذربایجان غربی / شوط ۲	<i>Prangos ferulacea</i>	P۹
۳۱/۳۳cd	۰/۶۵a	۰/۱۴e-i	۳/۰۴f-h	۷/۵۱de	آذربایجان غربی / نقره ۲	<i>Prangos ferulacea</i>	P۱۰
۴۷/۴۴b	۰/۳۰c	۰/۳۴a-c	۵/۵۱a	۸/۶۴bc	کردستان / بانه	<i>Prangos ferulacea</i>	P۱۱
۶۱/۳۶a	۰/۴۵b	۰/۲۹a-e	۳/۷۱c-d	۷/۲۴d-f	کردستان / آلتون سفلی	<i>Prangos ferulacea</i>	P۱۲
۲۹/۵۲c-e	۰/۴۳b	۰/۲۱c-e	۳/۹۱c-d	۸/۱۵b-d	کردستان / سقر	<i>Prangos ferulacea</i>	P۱۳
۳۴/۵۱c	۰/۲۶cd	۰/۱۹d-g	۳/۲۳fg	۶/۶۶e-g	آذربایجان غربی / نژ دره سی	<i>Prangos uloptera</i>	P۱۴
۵۶/۶۱a	۰/۳۷bc	۰/۲۴b-e	۳/۰۲f-h	۶/۷۱e-g	آذربایجان غربی / خوی	<i>Prangos uloptera</i>	P۱۵
۶۰/۵۲a	۰/۶۳a	۰/۱۷d-h	۴/۳۴b	۹/۰۶b	آذربایجان غربی / قطور	<i>Prangos uloptera</i>	P۱۶
۳۲/۵۹cd	۰/۲۸cd	۰/۳۲a-d	۲/۹۳gh	۶/۳۸f-h	آذربایجان غربی / سلماس	<i>Prangos uloptera</i>	P۱۷
۲۹/۶۶c-e	۰/۱۸de	۰/۲۲c-e	۳/۹۴c	۱۲/۵۰a	آذربایجان غربی / قوشچی ۲	<i>Prangos uloptera</i>	P۱۸
۴۶/۱۳b	۰/۶۹a	۰/۴۱a	۳/۰۱f-h	۴/۷۶jk	آذربایجان غربی / شوط ۳	<i>Prangos uloptera</i>	P۱۹

* فنل کل (mg GAE/g DW)، فلاونوئید کل (mg/g DW)، کلروفیل a و b (mg/g DW)، کاروتنوئید (mg/g DW)

ستون‌های با حروف مشترک تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ براساس آزمون چند دامنه دانکن ندارند.



شکل ۱- مقایسه میانگین تأثیر نوع جمعیت مورد مطالعه بر میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی



شکل ۲- درصد اسانس موجود در جمعیت‌های مختلف جاشیر

از گروه دیگر کمترین فاصله را دارند. اصلی ترین مشخصه برای متمایز کردن این جمعیت ها وجود میزان بالای فعالیت آنتی اکسیدانی، فلاونوئید کل و کاروتنوئید می باشد که باعث شده است فاصله این ژنوتیپ ها از هم کم باشد. ژنوتیپ های P۹ و P۱۱ از دو گروه متفاوت بیشترین فاصله را دارند و مهمترین مشخصه ایجاد فاصله بین این دو جمعیت فاکتورهای کاروتنوئید کل، فعالیت آنتی اکسیدانی و محتوای فنل کل می باشد (شکل ۳- الف). براساس تجزیه دی پلات پنج مؤلفه، فنل کل، فلاونوئید کل، کاروتنوئید، کلروفیل و DPPH نشان می دهد که بیشترین تأثیر برای تفکیک جمعیت ها کاروتنوئید، فلاونوئید و DPPH می باشد که کمترین میزان فعالیت آنتی اکسیدانی در جمعیت P۱۰ و P۱۳ متعلق به گونه *P. ferulacea* می باشد. در حالیکه بالاترین میزان آنتی اکسیدان در همان گونه ولی در جمعیت P۹ متعلق به منطقه ماکو-شوط می باشد، که این نتایج حاصل نشان دهنده این است که میزان ترکیب های فیتوشیمیایی تحت تأثیر آب و هوا و محل رویش می باشد. همچنین بعد از مؤلفه DPPH میزان کاروتنوئید برای دسته بندی جمعیت ها بیشترین تأثیر را دارد که در جمعیت های P۱۲، P۱۵ و P۱۶ بیشترین و در جمعیت P۱، P۴ و P۵ کمترین میزان می باشد. بیشترین تأثیر برای تفکیک جمعیت های P۱۴، P۱۷ و P۱۸ مربوط به گونه *P. uloptera* مؤلفه فنل کل می باشد که دارای میزان بالایی از فنل می باشند و کمترین میزان فنل کل در جمعیت های P۱۰، P۱۲ و P۱۳ مربوط به گونه *P. ferulacea* می باشد (شکل ۳- ب). به منظور تجزیه و تحلیل چند متغیره با توجه به میزان فنل کل، فلاونوئید کل، DPPH، کاروتنوئید، کلروفیل، درصد اسانس، میزان رطوبت نسبی، بارندگی، دمای کمینه و بیشینه و ارتفاع محل رویش، تجزیه همبستگی کانونی (CCA) Canonical Correspondence Analysis (CCA) با دو مؤلفه اصلی CCA1 و CCA2 انجام گردید که به ترتیب مؤلفه اول (۸۳/۵٪) و مؤلفه دوم (۱۳/۵۹٪) را تشکیل داده اند، که در مجموع ۹۷/۰۹٪ از تغییرات را

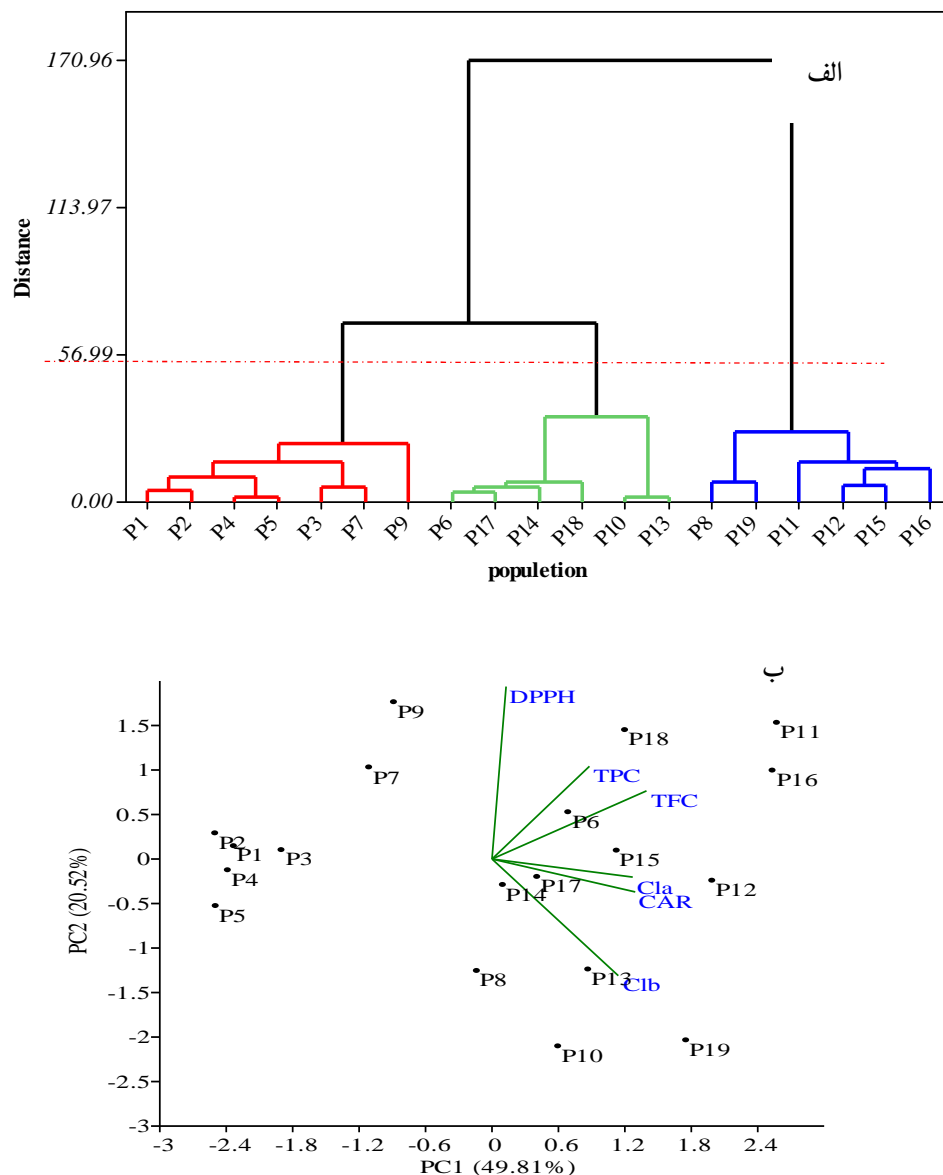
در این پژوهش فعالیت آنتی اکسیدانی گونه ها و جمعیت های مختلف جاشیر با روش DPPH مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر نوع جمعیت مورد مطالعه روی فعالیت آنتی اکسیدانی گیاه جاشیر با روش DPPH در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین فعالیت آنتی اکسیدانی در جمعیت P۹ (*P. ferulacea*) با ۷۷/۰۸٪ و کمترین آن در جمعیت P۱۰ (*P. ferulacea*) با ۴۵/۲۰٪ مشاهده شد (شکل ۱). همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، میزان فعالیت آنتی اکسیدانی در جمعیت های مربوط به یک گونه نیز به طور معنی داری متفاوت می باشد. همچنین درصد اسانس محاسبه شده طبق آزمایش های انجام شده و نتایج آن به صورت نمودار در شکل ۲ نشان داده شده است که بیشترین میزان اسانس در جمعیت های جمع آوری شده از منطقه آذربایجان غربی - ماکو (*P. acaulic*) و آذربایجان غربی - شوط ۲ (*P. ferulacea*) مشاهده شد (شکل ۲).

دسته بندی جمعیت ها

نتایج تجزیه خوشه ای براساس ارزیابی خصوصیات فیتوشیمیایی به روش Ward، جمعیت های مورد مطالعه را در سه گروه اصلی شامل گروه یک (P۸، P۱۱، P۱۲، P۱۵، P۱۶ و P۱۹)، گروه دوم (P۶، P۱۰، P۱۳، P۱۴، P۱۷ و P۱۸) و گروه سوم (P۱، P۲، P۳، P۴، P۵، P۷ و P۹) تقسیم بندی نمود؛ که براساس تفکیک جمعیت ها گروه اول و دوم متعلق به گونه های *P. uloptera* و *P. ferulacea* می باشد و گروه سوم متعلق به گونه های *P. asperula* و *P. acaulic* با بیشترین فاصله نسبت به گروه های دیگر متمایز شده است. ژنوتیپ های P۴ آذربایجان غربی - نقده (*P. asperula*) و P۵ آذربایجان شرقی - عجب شیر (*P. asperula*) از یک گروه و ژنوتیپ های P۱۰ آذربایجان غربی - نقده ۲ (*P. ferulacea*) و P۱۳ کردستان - سقز (*P. ferulacea*)

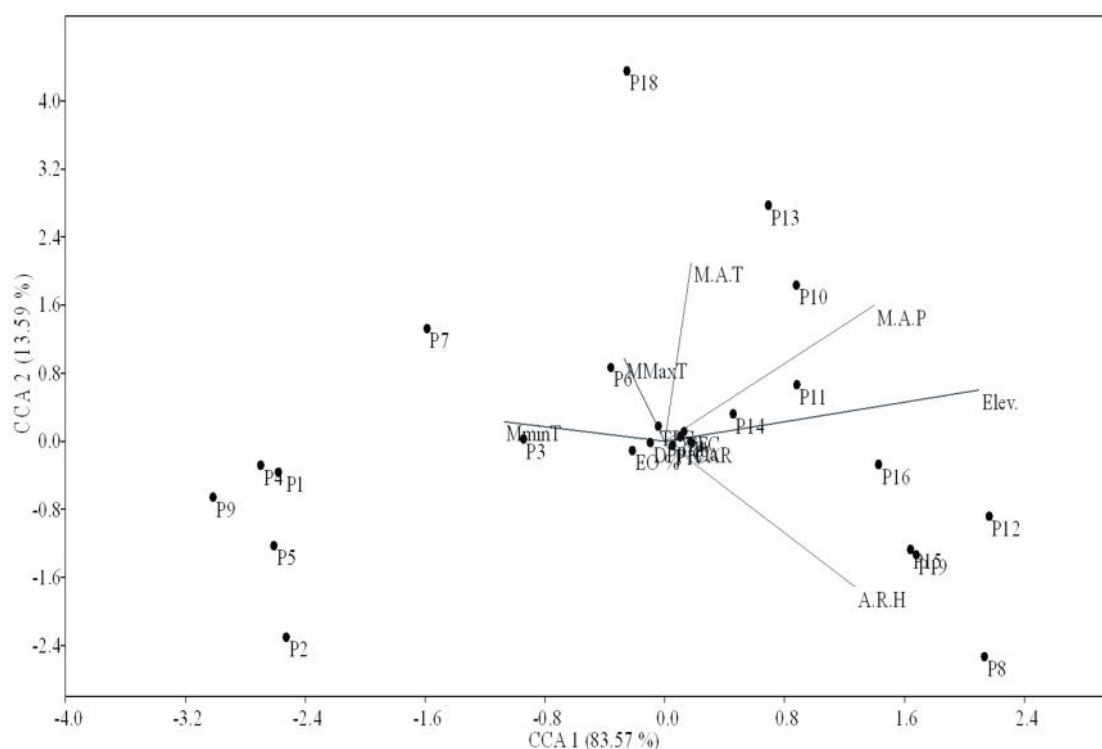
متوسط ولی رطوبت نسبی بالا به دلیل قرار گرفتن در ارتفاع کم دارای بیشترین میزان اسانس و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالا بودند. همچنین P۸ و P۱۲ دارای بیشترین میزان کاروتنوئید، P۲ و P۵ دارای کمترین میزان کاروتنوئید می‌باشند که این جمعیت‌ها به ترتیب در ارتفاعات بالا و کم قرار گرفته‌اند (شکل ۴).

توجیه نموده‌اند که برای ترسیم دی‌پلات انتخاب گردید. مشاهدات نشان داده است که جمعیت‌های P۸، P۱۸ و P۱۹ اگرچه در ارتفاع بالا قرار گرفته‌اند اما دارای کمترین میزان اسانس و با کمترین میزان بارندگی نسبت به بقیه جمعیت‌ها متمایز شده‌اند. همچنین جمعیت‌های P۲ و P۹ از گونه‌های متفاوت در ارتفاع کم با میزان بارندگی



شکل ۳- (الف) تجزیه خوشه‌ای و دندروگرام مربوط به جمعیت‌های مختلف جاشیر و (ب) تجزیه دی‌پلات: P۱ و P۲

(*P. acaulic*), P۳ تا P۵ (*P. asperula*), P۶ تا P۸ (*P. ferulacea*) و P۹ تا P۱۹ (*P. uloptera*)



شکل ۴- نمودار تجزیه کانونی با دو مؤلفه اصلی CCA1 و CCA2، P۱ و P۲ (*P. acaulic*)، P۳ تا P۵

(*P. asperula*)، P۶ تا P۱۳ (*P. ferulacea*)، P۱۴ تا P۱۹ (*P. uloptera*)، ARH (متوسط رطوبت (%))، Elev (ارتفاع (m))، MAP (میانگین بارندگی طولانی مدت (mm))، MAT (متوسط دما (°C))، MmaxT (میانگین بیشینه دما (°C))، MminT (میانگین کمینه دما (°C))، EO (درصد اسانس (%))

بحث

متابولیسم فنیل پروپانویید را تحت تأثیر قرار دهد (Akerstrom *et al.*, 2010). Jamshidi و همکاران (۲۰۱۰) عصاره متانولی چند گیاه بومی مازندران را از نظر میزان ترکیب‌های فنلی و فلاونوئیدی مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که ارتباط مثبتی بین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ترکیب‌های فنلی گیاه وجود دارد که با نتایج بدست آمده از این تحقیق مطابقت دارد و میزان فلاونوئید و آنتی‌اکسیدان در گونه *Prangos ferulacea* در بالاترین حد ممکن می‌باشد. گزارش‌ها از عصاره‌های متانولی و فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی با روش DPPH در تیره چتریان نشان داده است که این اثرات به طور عمده به دلیل وجود ترکیب‌های فلاونوئیدی آنها می‌باشد (Kim *et al.*, 2003). همچنین بررسی‌هایی که Coruh و همکاران (۲۰۰۷) روی فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی

این پژوهش نشان داد که جمعیت‌های جاشیر مورد مطالعه از گونه‌های متفاوت جمع‌آوری شده از نقاط مختلف در شمال غرب کشور دارای تنوع فیتوشیمیایی قابل ملاحظه‌ای هستند. به طوری که نتایج بدست آمده نشان داد، ژنوتیپ‌های مختلف جاشیر دارای میزان بالایی از فلاونوئید بوده و از نظر فعالیت آنتی‌اکسیدانی بسیار حائز اهمیت می‌باشند.

بر اساس مطالعه‌ای که در ترکیه در سال ۲۰۰۸ بر روی یکی از گونه‌های جاشیر انجام شد، مقدار فنل کل عصاره متانولی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی در اندام‌های مختلف گیاه با میزان بالایی مشاهده شده است (Ahmed *et al.*, 2011). همچنین مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که اثر فاکتورهای محیطی مانند ارتفاع، نور، دما و موقعیت جغرافیایی می‌تواند

نشانه‌های مولکولی DNA برای ارزیابی تکمیلی جمعیت‌های مختلف جاشیر را مشخص می‌کند. در این پژوهش مشاهده شد که جمعیت‌های مناطق ماکو، شوط و قطور غنی‌تر از سایر مناطق بودند و دارای میزان بالایی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی بوده که در پزشکی سنتی برای موارد متعددی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. البته وجود این ترکیب‌ها و خواص دارویی در گیاه جاشیر باعث انجام تحقیقات بیشتری در مورد سایر خواص مفید و ناشناخته این گیاه در آینده خواهد شد، تا بتواند به عنوان دارو برای درمان بیماری‌های انسانی و همچنین در صنایع غذایی و داروسازی کشور مورد استفاده قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

- Ahmed, J., Guvench, A., Kuchukboyaci, N., Boldemir, A. and Coshkun, M., 2011. Total phenolic contents and antioxidant activities of *Prangos* Lindl. (Umbellifera) species growing in Konya province (Turkey). *Turkish Journal of Biology*, 35(3): 353-360.
- Akerstrom, A., Jaakola, L., Bang, U. and Jäderlund, A., 2010. Effects of latitude-related factors and geographical origin on anthocyanidin concentrations in fruits of *Vaccinium myrtillus* L. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(22): 11939-11945.
- Akhlaghi, M., Shabanian, G., Rafieian-Kopaei, M., Parvin, N., Saadat, M. and Akhlaghi, M., 2011. *Citrus aurantium* blossom and preoperative anxiety. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 61(6): 702-712.
- Amor, E.C., 2005. Bioflavonoids as bioactive natural products from plants: 189-192. In: Rahman, A., Choudhary, M.I. and Khan, K.M., (Eds.). *Frontiers in Natural Product Chemistry* (Vol. 1). 234p.
- 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.
- Coruh, N., Celep, A.G.S. and Ozgokce, F., 2007. Antioxidant properties of *Prangos ferulacea* (L.) Lindl., *Chaerophyllum macropodium* Boiss. and *Heracleum persicum* Desf. from Apiaceae family used as food in Eastern Anatolia and their inhibitory effects on glutathione-S-transferase. *Food Chemistry*, 100(3): 1237-1242.

گیاهان گلپر، زیره و جاشیر از خانواده چتریان انجام داده‌اند، نشان داده است که ظرفیت آنتی‌اکسیدانی *P. ferulacea* نسبت به دو گیاه دیگر دارای نتیجه بهتری می‌باشد. نتایج حاصل از مقایسه ترکیب‌های فیتوشیمیایی و آنتی‌اکسیدانی جمعیت‌های مختلف جاشیر رشد کرده به صورت وحشی در مناطق مختلف نشان داد که بین مناطق مختلف تفاوت‌های معنی‌داری وجود دارد.

فعالیت آنتی‌اکسیدانی، فنل کل، فلاونوئید، کاروتنوئید و میزان اسانس با توجه به شرایط محیطی و اقلیمی می‌تواند تحت تأثیر ارتفاع محل رویش، دما، نور، رطوبت و میزان بارندگی قرار بگیرند. به طوری که بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی مربوط به جمعیت P9 در منطقه ماکو- شوط با ارتفاع ۱۷۹۹ و میزان بالایی از درصد اسانس می‌باشد. همچنین در این پژوهش با افزایش ارتفاع میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی، کاروتنوئید، فنل کل و فلاونوئید کل افزایش پیدا کرد. نتایج مشابهی در مطالعات انجام شده روی گونه‌های موره، گلپر، هواچوبه، کنگر و کاسنی مشاهده شده است. به طوری که یک رابطه مستقیم میان ارتفاع با افزایش مواد مؤثره فنلی، فلاونوئیدی و آنتی‌اکسیدانی گیاهان وجود دارد (Zarghami Moghadam et al., 2012).

در این پژوهش، بیشترین میزان فنل کل در جمعیت P18 متعلق به گونه *P. uloptera* و کمترین میزان آن در جمعیت P8 متعلق به گونه *P. ferulacea* مشاهده شد. با وجود اینکه جمعیت‌های P9 و P10 هر دو متعلق به گونه *P. ferulacea* بودند ولی فعالیت آنتی‌اکسیدانی متفاوتی نشان دادند، به طوری که بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی در جمعیت P9 و کمترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی در جمعیت P10 مشاهده شد. با توجه به نتایج می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کمیت و کیفیت ترکیبات فیتوشیمیایی ناشی از تفاوت‌های اقلیمی، شرایط آب و هوایی و جغرافیایی مکان‌های رویشی و ژنتیکی می‌باشد. نتایج تجزیه خوشه‌ای براساس صفات فیتوشیمیایی ارزیابی شده قادر به دسته‌بندی جمعیت‌ها بر اساس نوع گونه نبود که نشان‌دهنده تأثیر سایر عوامل اقلیمی و خاکی بر میزان این ترکیب‌ها در جمعیت‌های مختلف بود. این موضوع لزوم استفاده از

- Maksimovic, M., Vidic, D., Milos, M., Olic, M.E.S., Zic, S.A. and Siljak-Yakovlev, S., 2007. Effect of the environmental conditions on essential oil profile in two Dinaric *Salvia* species: *S. brachyodon* Vandas and *S. officinalis* L. *Biochemical Systematic and Ecology*, 35(8): 473-478.
- Marzouki, H., Elaissi, A., Khaldi, A., Bouzid, S., Falconieri, D., Marongiu, B., Piras, A. and Porcedda, S., 2009. Seasonal and geographical variation of *Laurus nobilis* L. essential oil from Tunisia. *The Open Natural Products Journal*, 2: 86-91.
- Masoudi, B., Bihamta, M.R., Babayi, H.R. and Peighambari, S.A., 2009. Evaluation of genetic diversity for agronomic, morphological and phenological traits in soybean. *Journal Plant and Seed*, 24: 413-427.
- Mozaffarian, V., 1996. *A Dictionary of Iranian Plant Names (in Persian)*, Farhang Moaser, Tehran, 596.
- Nakajima, J.I., Tanaka, I., Seo, S., Yamazaki, M. and Saito, K., 2004. LC/PDA/ESI-MS profiling and radical scavenging activity of anthocyanins in various berries. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2004(5): 241-247.
- Nikavar, B. and Abolhasani, F., 2009. Screening of antioxidant properties of seven umbellifereae fruits from Iran. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 22(1): 30-35.
- Razavi Khosroshahi, S.M., 2008. *Phytochemical and physiological investigation of some Prangos species in East Azerbaijan province*. Ph.D. Thesis, Department of Plant physiology, The Tabriz University, Tabriz.
- 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.
- Sefidkon, F. and Rahimi Bidgoli, A., 2002. Quantitative and qualitative variation assessment of *Thymus kotschyanus* assence in plant growth duration and using several instillation methods. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 15: 1-22.
- Silva Filho, A.A., Crottiand, A.E.M. and Arauja, A.R.B., 2008. Hypoglycemic effect of leandra lacunose innormal and alloxan-induced diabetic rats. *Journal of Fitoterapia*, 79: 356-360.
- Zarghami Moghadam, 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.
- Dai, J. and Mumper, R.J., 2010. Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. *Molecules Journal*, 15(10): 7313-7352.
- Dere, Sh., Gunesh, T. and Sivaci, R., 1998. Spectrophotometric determination of chlorophyll-a, b and total carotenoid contents of some *Alga* species using different solvents. *Turkish Journal of Botany*, 22: 13-17.
- Ebrahimi, M., Farajpour, M., Hadavand, H., Bahmani, K. and Khodaiyan, F., 2012. Essential oil variation among five *Achillea millefolium* ssp. *elbursensis* collected from different ecological regions of Iran. *Annals of Biological Research*, 3(7): 3248-3253.
- Ebrahimzadeh, M.A., Hosseinimehr, S.J., Hamidinia, A. and Jafari, M., 2008. Antioxidant and free radical scavenging activity of *Feijoa sellowiana* fruits peel and leaves. *Journal of Pharmacology-online*, 1: 7-14.
- Emamghoreishi, M., Taghavi, A. and Javidnia, K., 2012. The effect aqueous and methanolic extract of *Ferulacea prangos* on formalin-induced pain in mice. *Journal of Jahrom University of Medical Sciences*, 9(4): 1-6.
- Evans, W.C., 1989. *Trease and Evans' Pharmacognosy*. Baillier Tindall, London, 832p.
- Farokhi, F., Kaffash Farkhad, N., Togmechi, A. and Soltani Band, Kh., 2011. Preventive effects of *Prangos ferulacea* (L.) Lindle on liver damage of diabetic rats induced by alloxan. *Journal of Phytomedicine*, 2(2): 63-71.
- Fattahi, M. and Rahimi, R., 2016. Optimization of extraction parameters of phenolic antioxidants from leaves of *Capparis spinosa* using response surface methodology. *Food Analytical Methods*, 9(8): 2321-2334.
- Ghahraman, A., 1992. *Flora of Iran (Vol. 7)*. Research Institute of Forests and Rangeland, Tehran, 114p.
- Ghahraman, A., 1997. *Flora of Iran*. Research Institute of Forests and Rangeland, Tehran.
- Jamshidi, M., Ahmadi ashtiani, H.R., Rezazadeh, SH., Fathiazad, F., Mazandarani, M. and Khaki, A., 2010. Comparison of phenolic compounds and antioxidant activity of some plant species native to the Mazandaran. *Journal of Botary*, 2(34): 1-3.
- Kafash-Farkhad, N., Asadi-Samani, M. and Rafieian-Kopaei, M., 2013. A review on phytochemistry and pharmacological effects of *Prangos ferulacea* (L.) Lindle. *Life Science Journal*, 10(8): 360-367.
- Kim, K.S., Lee, S., Lee, Y.S., Jung, S.H., Park, Y., Shin, K.H. and Kim, B.K., 2003. Anti-oxidant activities of the extracts from the herbs of *Artemisia apiacea*. *Journal of Ethnopharmacology*, 85: 69-72.

Evaluation of distribution, phytochemical diversity and essential oil content of different populations of four *Prangos* species in north-west of Iran

Z. Nasiri¹, A.R. Farokhzad^{2*} and M. Fattahi³

1- M.Sc. student, Department of Horticultural Science, Urmia University, Urmia, Iran

2*- Corresponding author, Department of Horticultural Science, Urmia University, Urmia, Iran

E-mail: a.farokhzad@urmia.ac.ir

3- Department of Horticultural Science, Urmia University, Urmia, Iran

Received: June 2017

Revised: May 2018

Accepted: May 2018

Abstract

In this study, 19 wild-grown populations of *Prangos* (*P. acaulic*, *P. ferulacea*, *P. uloptera* and *P. asperula*) from North-West of Iran were collected and total phenol and flavonoid content, antioxidant activity, chlorophyll a and b, total carotenoid and essential oil content were evaluated. According to the results, the highest total phenol content (12.5 mg GAE/g DW) was recorded in the population of Ghoshchi from *P. uloptera* collected from West Azarbaijan province and the lowest content (4.18 mg GAE/g DW) was observed in Showt population (*P. Ferulacea*), collected from Showt, West Azarbaijan. The highest (5.51mg/g DW) and lowest (1.2 mg/g DW) amount of total flavonoid content recorded in the population of Baneh from Kurdistan province (*P. Ferulacea*) and Naghadeh population of West Azarbaijan (*P. asperula*), respectively. In addition, the highest level of chlorophyll a (0.41 mg/g DW) and b (0.69 mg/g DW) was recorded in the population of Showt3 (*P. uloptera*), located in West Azarbaijan province, and the highest level of carotenoid (61.36 mg/g DW) was observed in Saqqez population (*P. ferulacea*) from Kurdistan province. The highest antioxidant activity (77.08 %) was obtained in the Showt population (*P. Ferulacea*). The highest percentage of essential oil was observed in the population of Maku (*P. acaulic*) and Showt2 (*P. ferulacea*) collected from West Azarbaijan province. According to the results of cluster and factor analysis, there were high phytochemical variations in different populations collected from different regions of the North-West of Iran, which can be used in breeding programs of this plant.

Keywords: Essential oil, phytochemical diversity, antioxidant activity, flavonoid, DPPH.