

بررسی تنوع فیتوشیمیایی اندام گل برخی گونه‌های زرشک (*Berberis L.*) در شمال غرب ایران

ناصر قلیزاده مقدم

گروه علوم باغبانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

چکیده

زرشک متعلق به تیره زرشک می‌باشد و کشور ایران یکی از اصلی‌ترین مراکز تنوع این گیاه دارویی محسوب می‌شود. اندام‌های مختلف زرشک به دلیل برخورداری از ترکیبات فنولی و خاصیت آنتی‌اکسیدانی اهمیت زیادی در صنایع دارویی و غذایی دارند. در این پژوهش خصوصیات فیتوشیمیایی ۱۲ ژنوتیپ زرشک از گونه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. جهت ارزیابی تنوع از شاخص‌های فیتوشیمیایی فنول کل (روش فولین سیوکالتیو)، فلاونوئید کل (روش کلرید آلومینیوم)، کلروفیل a، b و کاروتنوئید کل (روش لیچن تالر) و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی (روش‌های FRAP و DPPH) استفاده شد. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین میزان فنول کل به ترتیب در ژنوتیپ‌های G۸ و G۹ به میزان ۲۲/۷۶ و ۱۲/۱۱ (میلی گرم گالیک اسید بر گرم وزن خشک) می‌باشد. بیشترین و کمترین میزان فلاونوئید کل به ترتیب در ژنوتیپ‌های G۱ و G۹ به میزان ۶/۳۱ و ۳/۹۹ (میلی گرم کوئرستین بر صد گرم ماده خشک) مشاهده شد. بیشترین میزان کلروفیل a، b به ترتیب در ژنوتیپ‌های G۲، G۱، به میزان ۱/۷۲ (میلی گرم بر صد گرم ماده خشک) و ۱/۹۸ (میلی گرم بر صد گرم ماده خشک) مشاهده شد. همچنین بیشترین میزان کاروتنوئید کل در ژنوتیپ G۱ به میزان ۱۳/۲۷ (میلی گرم بر گرم ماده خشک) مشاهده شد. در بررسی خصوصیات آنتی‌اکسیدانی عصاره گل زرشک با روش‌های FRAP و DPPH نتایج نشان داد که بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در روش‌های FRAP و DPPH به ترتیب مربوط به ژنوتیپ G۶ به میزان ۸/۲۹ (میکرومول آهن بر گرم ماده خشک گیاه) و ژنوتیپ G۱۱ به میزان ۸۸/۱۶ درصد بود. گروه بندی ژنوتیپ‌ها آنها را در سه گروه (G۶ و G۱۲)، (G۱، G۲، G۴، G۷، G۹ و G۱۰) و (G۱۱، G۸، G۵ و G۳) قرار داد. طبق این تحقیق مشخص شد که میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی با میزان فنول کل و فلاونوئید ارتباط مستقیم داشت و می‌توان از ژنوتیپ‌های G۱ (*B. crataegina*)، G۸ (*B. vulgaris*) و G۱۱ (*B. integririma*) که در آن‌ها میزان ترکیبات فیتوشیمیایی از جمله فنول کل و فلاونوئید کل بالاتر است در مطالعات اصلاحی آینده به منظور توسعه کشت و استفاده در صنایع تبدیلی مرتبط استفاده کرد.

واژگان کلیدی: آنتی‌اکسیدان، فنول، فلاونوئید، کاروتنوئید، گل زرشک.

مقدمه

تیره زرشک (Berberidaceae) شامل ۱۵ جنس می‌باشد که مهم‌ترین آن‌ها، زرشک (*Berberis L.*) می‌باشد. زرشک دارای ۵۰۰ گونه از ۶۵۰ گونه تیره زرشک می‌باشد که شماری از آن‌ها و از جمله زرشک زالزکی، زرشک زرافشانی، زرشک خراسانی، زرشک راست خوشه، زرشک معمولی و زرشک ژاپنی در ایران وجود دارد (Alemardan et al., ۲۰۱۳). جنس زرشک خودبارور و اختصاصاً اتوگام است (Cadiz, ۱۹۹۲). گونه‌های مختلف زرشک از لحاظ صفات ظاهری مانند اندازه درختچه، نوع و اندازه برگ، اندازه خار، تعداد عدسک‌ها، نوع و اندازه میوه و صفات مختلف دیگر متفاوت می‌باشند (Azadi, ۲۰۰۹). فلاونوئیدها و فنل‌ها از مهمترین ترکیبات آنتی‌اکسیدانی در گیاهان هستند که به‌عنوان ضد پاتوژن، ضدالتهاب و ضد عفونی کننده در درمان انواع بیماری‌های عفونی، سرطان، قلبی و عروقی و کلیوی نقش دارند. در طب سنتی از اندام‌های مختلف زرشک (برگ، گل، میوه، پوست و ریشه) جهت درمان زخم روده‌ها و اسهال ناشی از ضعف سیستم گوارش استفاده می‌شود. همچنین میوه زرشک دارای خاصیت منقبض کنندگی عروق بوده و بربرین موجود در زرشک به‌عنوان مقوی معده و ضد استفراغ‌های دوره‌ای استفاده می‌شود. برگ زرشک به‌عنوان قابض و در درمان عوارض ناشی از کمبود ویتامین C نیز بکار می‌رود (SamsamSheriat and Moattar, ۱۹۹۲). گل‌ها و پوست ساقه هم به‌عنوان دارویی جهت درمان روماتیسم بکار می‌رفته است (Duke, ۱۹۹۱). مهم‌ترین ترکیبات گونه‌های مختلف زرشک آلکالوئیدهای بربرین و برابمین هستند. آنالیز فیتوشیمیایی عصاره گونه (*B. vulgaris*) وجود آلکالوئیدها، تانن‌ها و ترکیبات فنلیک را در این گونه اثبات کرده است (Rounsaville and Ranney, ۲۰۱۰). در تمام قسمت‌های این گیاه آلکالوئیدهای بربرین، اکسیاکانتین، برابمین وجود دارد ولی مقدار آلکالوئید در پوست ریشه زرشک بیشتر از قسمت‌های دیگر این گیاه است (Mokhber-Dezfuli et al., ۲۰۱۴). فلاونوئیدها و فنل‌ها از ترکیبات ثانویه در گیاهان از جمله زرشک هستند که با اثر ضد باکتریایی، ضد ویروسی، ضد التهابی، ضد سرطان، ضد عفونی کننده و آنتی‌اکسیدان

قوی مطرح هستند (Montoro *et al.*, ۲۰۰۵; Balasundram *et al.*, ۲۰۰۶). محققان از ترکیبات فنلی و فلاونوئیدهای موجود در میوه زرشک (روتین، کوئرستین، کامفرول) به عنوان آنتی اکسیدان قوی در کاهش فشارخون، تنظیم ضربان قلب، آنتی کولینرژیک، ضدالتهاب، ضد باکتریال و ضد قارچی گزارش کرده اند (Kosales *et al.*, ۲۰۰۹).

درک صفات بیوشیمیایی در محیط های مختلف برای فهم بیشتر سازوکارهای مقاومت به خشکی در گیاه و دستیابی به منابع ژنتیکی آن برای برنامه های اصلاحی ضروری است. در پژوهش های مختلفی که روی مقدار ترکیبات فنلی گونه های مختلف زرشک و همچنین قسمت های مختلف این گیاه انجام شده، محدوده مقدار ترکیبات فنلی کل در گونه هایی مختلف دارای دامنه تغییرات بالایی بود و برای قسمت های مختلف گیاه زرشک، از جمله ریشه، شاخه و پوست، بیشترین میزان این ترکیبات در پوست این گیاه یافت شد (Zovko *et al.*, ۲۰۱۰). در یک تحقیق دیگر، خصوصیات فنولوژیکی و فیتوشیمیایی (فلاونوئید تام، فنل تام، آنتوسیانین، آلکالوئیدها) اندام های مختلف زرشک بی دانه در استان گلستان مورد بررسی قرار گرفت که در نتایج آن ها میوه و برگ بیشترین مقدار متابولیت های ثانویه را دارا بودند (Mazandarani *et al.*, ۲۰۱۳). در مطالعه ی ترکیبات مختلف (فنل کل، فلاونوئید کل، فعالیت آنتی اکسیدانی) اندام های زرشک، مشاهده شد که میزان این ترکیبات در اندام های مختلف متفاوت بود. همچنین آن ها نشان دادند که میزان فنل کل و فلاونوئید کل در برگ ها بیشتر از سایر اندام های زرشک است (Zovko Koncic *et al.*, ۲۰۱۰). همچنین در مطالعه دیگری خصوصیات فیزیکوشیمیایی، مواد مؤثره و ظرفیت آنتی اکسیدانی ۱۹ ژنوتیپ زرشک بی دانه (*B. vulgaris*) جمع آوری شده از شمال شرقی آناطولی ترکیه را مورد آزمایش قرار دادند. نتایج نشان داد که ژنوتیپ های مختلف زرشک، تفاوت های معنی داری از لحاظ خصوصیات مورد مطالعه دارند (Yildiz *et al.*, ۲۰۱۴).

تنوع ژنتیکی، قابلیت بقای یک گونه و یا جمعیت را از طریق ایجاد توانایی سازگاری با تغییرات محیطی فراهم می کند. بنابراین، بررسی میزان تنوع به عنوان یکی از گام های پایه ای و اساسی در نگهداری و حفاظت مواد ژنتیکی و اجرای برنامه های اصلاحی است (Sharma *et al.*, ۲۰۰۲). این تحقیق با توجه به ناکافی بودن مطالعات انجام شده روی عصاره گل گونه های مختلف زرشک انجام گرفته و خصوصیات فیتوشیمیایی گل های ژنوتیپ ها و گونه های مختلف زرشک در دو استان آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی که دارای تنوع وسیعی از این گیاه دارویی مهم می باشد، بررسی گردید.

مواد و روش ها

مناطق پراکنش

بررسی و شناسایی پراکنش گونه ها در استان های آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی با استفاده از منابع مختلف در این زمینه و بازدید از این مناطق در فصل بهار ۱۳۹۵ صورت گرفت. مشخصات مناطق مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است.

جمع آوری نمونه های گیاهی

نمونه برداری از گل های ۱۲ ژنوتیپ زرشک موجود در استان های آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی در خردادماه ۱۳۹۵ انجام شد. نمونه های مذکور پس از برداشت، جهت شناسایی و انجام آزمایش های فیتوشیمیایی به گروه علوم باغبانی دانشگاه ارومیه منتقل و در شرایط آزمایشگاه با دمای C ۲۵°، خشک و نگهداری شدند.

جدول ۱- مناطق جمع آوری جمعیت های مختلف زرشک

ژنوتیپ	کد	گونه	محل جمع آوری	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	ارتفاع (متر)
G1	۵۳-b	<i>B. crataegina</i>	ذربایجان غربی/ خان دره	" ۳۷° ۲۰' ۲۶"	" ۴۵° ۰۸' ۴۱"	۱۴۰۴
G2	۵۳-a	<i>B. vulgaris</i>	ذربایجان غربی/ مقینالو	" ۳۸° ۰۵' ۷۵"	" ۴۵° ۰۵' ۰۰"	۱۳۵۷
G3	۵۳-a	<i>B. vulgaris</i>	ذربایجان غربی/ نقده	" ۳۶° ۵۳' ۱۰"	" ۴۵° ۲۷' ۳۵"	۱۵۰۶
G4	۵۳-a	<i>B. vulgaris</i>	ذربایجان شرقی/ قره تپه	" ۳۸° ۱۵' ۵۵"	" ۴۵° ۲۱' ۱۳"	۱۲۷۸
G5	۵۳-a	<i>B. vulgaris</i>	ذربایجان غربی/ مقانجوق	" ۳۸° ۱۴' ۱۷"	" ۴۴° ۴۵' ۲۷"	۱۳۳۸
G6	۵۳-a	<i>B. vulgaris</i>	ذربایجان شرقی/ امستجان	" ۳۸° ۲۲' ۲۵"	" ۴۵° ۲۱' ۳۳"	۱۴۲۷

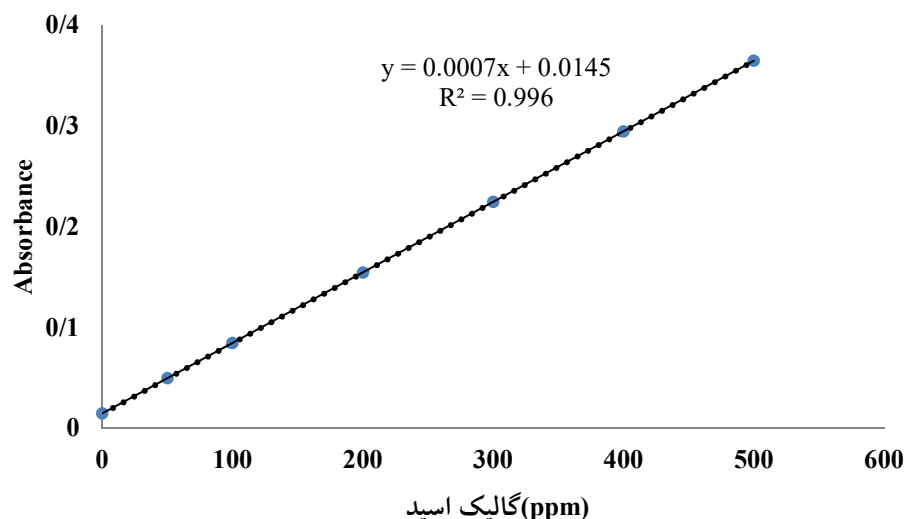
۱۳۹۲	" ۴۵° ۴۱' ۱۹"	" ۳۸° ۱۰' ۲۹"	ذریابجان شرقی/ شبستر	<i>B.vulgaris</i>	۵۳-a	G۷
۱۳۲۶	" ۴۵° ۵۶' ۴۷"	" ۳۸° ۱۵' ۴۰"	ذریابجان شرقی/ صوفیان	<i>B.vulgaris</i>	۵۳-a	G۸
۱۳۹۰	" ۴۵° ۵۶' ۰۳"	" ۳۸° ۱۹' ۲۰"	ذریابجان شرقی/ مرند	<i>B.vulgaris</i>	۵۳-a	G۹
۱۳۲۱	" ۴۵° ۴۸' ۲۱"	" ۳۸° ۴۹' ۳۱"	ذریابجان شرقی/ داران	<i>B.integerima</i>	۵۳-c	G۱۰
۹۸۰	۴۵° ۵۰' ۱۲"	" ۳۸° ۵۴' ۱۹"	ذریابجان شرقی/ جلفا	<i>B.integerima</i>	۵۳-c	G۱۱
۱۳۹۴	"۴۶° ۰۹' ۲۸"	" ۳۸° ۱۲' ۱۶"	ذریابجان شرقی/ امند	<i>B.vulgaris</i>	۵۳-a	G۱۲

عصاره‌گیری

نمونه‌های خشک‌شده گل، به‌وسیله هاون چینی و نیتروژن مایع به‌صورت کامل پودر شده و عصاره‌گیری متانولی توسط دستگاه اولتراسونیک با اضافه کردن ۲۰ میلی‌لیتر محلول متانول ۸۰ درصد برای هر نمونه در دمای ۳۰ درجه و قدرت ۱۲۰ هرتز (Elmasonic) در مدت زمان ۳۰ دقیقه انجام گردید. سپس نمونه‌ها با استفاده از کاغذ صافی، فیلتر شدند.

اندازه‌گیری فنل کل

میزان فنل کل بر اساس روش رنگ سنجی Folin-ciocalteu با استفاده از گالیک اسید بعنوان استاندارد، اندازه‌گیری شد. ۱۰ میکرولیتر از عصاره متانولی تهیه شده از گل گیاه به میزان بیست برابر رقیق شده سپس ۹۰ میکرولیتر آب دیونیزه به عصاره‌های رقیق‌شده اضافه گردید. در مرحله بعد میزان ۶۰۰ میکرولیتر معرف فولین سیوکالتیو ۱۰ درصد به هریک از نمونه‌ها اضافه و به مدت ۵ الی ۱۰ دقیقه در دمای اتاق نگهداری شد. در مرحله آخر ۴۸۰ میکرولیتر کربنات سدیم ۷/۵ درصد به هر یک از عصاره‌ها اضافه و به مدت ۳۰ الی ۴۵ دقیقه در دمای اتاق و تاریکی قرار گرفتند. قرائت جذبی محلول موردنظر در طول موج ۷۶۰ نانومتر به‌وسیله اسپکتروفتومتر انجام شد. آب دیونیزه به عنوان شاهد و گالیک‌اسید به‌عنوان استاندارد استفاده گردید و نتایج به‌صورت میلی‌گرم گالیک‌اسید بر یک گرم وزن خشک گیاه گزارش شد (Ebrahimzadeh *et al.*, ۲۰۰۸).

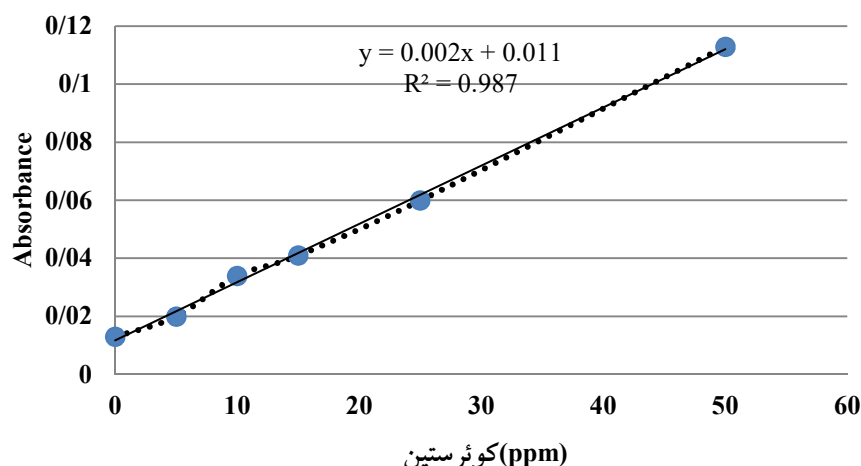


شکل ۱- منحنی استاندارد گالیک اسید جهت محاسبه فنل کل

اندازه‌گیری فلاونوئید کل

میزان فلاونوئید کل به روش رنگ سنجی آلومینیوم کلراید با استفاده از کوئرستین به‌عنوان استاندارد اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری میزان فلاونوئید کل عصاره گل زرشک به مقدار ۸۰ میکرولیتر از عصاره متانولی مورد نظر، ۱۵۰ میکرولیتر نیتريت سدیم ۵ درصد اضافه و بعد از مدت ۵ دقیقه ۳۰۰ میکرولیتر کلرید آلومینیوم ۱۰ درصد اضافه شد. در ادامه بعد از مدت ۵ دقیقه ۱ میلی‌لیتر محلول سود ۱ مولار بر روی هر نمونه اضافه کرده و با آب مقطر به حجم ۵ میلی‌لیتر رسانده شد. طول موج جذبی محلول مورد نظر در

طول موج ۳۸۰ نانومتر و نسبت به محلول شاهد قرائت شد. میزان فلاونوئید کل عصاره بر اساس میلی گرم کوئرستین بر گرم وزن خشک گیاه گزارش شد. (Chang *et al.*, ۲۰۰۲).



شکل ۲- منحنی استاندارد کوئرستین جهت محاسبه فلاونوئید کل

کاروتنوئید کل و کلروفیل a و b

جهت اندازه گیری میزان کلروفیل a، b و کاروتنوئید کل، میزان ۵۰ میلی لیتر متانول ۹۶ درصد به ۱ گرم از هر نمونه پودر شده اضافه گردید. سپس به مدت ۱ دقیقه با سرعت ۱۰۰۰ rpm سانتریفیوژ کرده و توسط کاغذ صافی دولایه صاف شدند. محلول به دست آمده به مدت ۱۰ دقیقه در ۲۵۰۰ rpm سانتریفیوژ گردید. فاز رویی جداسازی و جذب محلول در طول موجهای ۶۶۶، ۶۵۳ و ۴۷۰ نانومتر نسبت به شاهد (متانول ۹۶ درصد) اندازه گیری شد. کاروتنوئید و کلروفیل a و b برای هر عصاره با استفاده از فرمول های زیر محاسبه شد (Dere *et al.*, ۱۹۹۸).

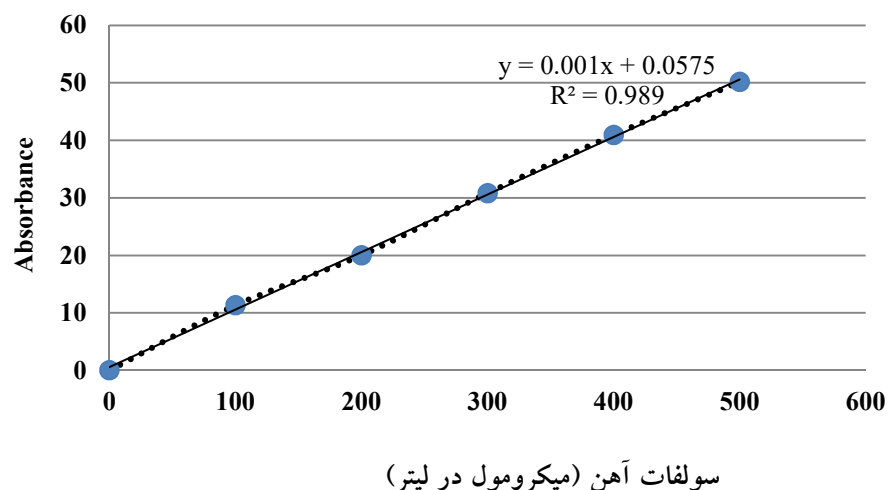
$$Cha = 15.65 A_{666} - 7.340 A_{653}$$

$$Chb = 27.05 A_{653} - 11.21 A_{666}$$

$$Cx + c = 1000 A_{470} - 2.860 Cha - 129.2 Chb / 245$$

اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی به روش FRAP

میزان ۵۰ میکرو لیتر از عصاره های متانولی مورد نظر را به ۳ میلی لیتر محلول معرف FRAP (بافر استات سدیم ۳۰۰ میلی مولار با اسیدیته ۳/۶، فریک-تریس پریدیل-اس-تریازین (TPTZ) و فریک کلرید) که به صورت تازه تهیه شده است اضافه شد. سپس محلول حاصل در داخل حمام بن ماری به مدت ۳۰ دقیقه و دمای ۳۷ °C نگهداری شد. قرائت جذبی محلول مورد نظر در طول موج ۵۹۳ نانومتر نسبت به محلول شاهد انجام گرفت. جهت رسم نمودار استاندارد از سولفات آهن استفاده گردید و نتایج به صورت میلی مول Fe^{2+} بر گرم وزن خشک بیان شد (Zugic *et al.*, ۲۰۱۴).



شکل ۳- منحنی استاندارد سولفات آهن جهت محاسبه فعالیت آنتی اکسیدانی به روش FRAP

اندازه‌گیری فعالیت آنتی اکسیدانی به روش DPPH

جهت سنجش فعالیت آنتی اکسیدانی به روش DPPH، ۲۰ میکرولیتر از عصاره ۵ برابر رقیق شده متانولی به ۲ میلی لیتر محلول DPPH اضافه گردید. محلول حاصل با دور متوسط همزده شد و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۲۵ °C قرار داده شد. قرائت جذبی محلول مورد نظر در طول موج ۵۱۷ نانومتر نسبت به شاهد (Blank) که در تهیه آن نیز در روش بالا بجای عصاره از اتانول ۸۰ درصد استفاده شده بود، انجام گرفت (Nakajima *et al.*, ۲۰۰۴).

جهت محاسبه فعالیت آنتی اکسیدانی به روش DPPH از فرمول زیر استفاده شد

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

Abs blank: میزان جذب Blank

Abs sample: میزان جذب نمونه

تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های بدست آمده در سه تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی بوسیله نرم افزار SAS آنالیز شدند. از آزمون دانکن جهت محاسبات مقایسه میانگین داده‌ها و کلاستر بندی داده‌ها بر اساس روش Ward و معیار مربع فواصل اقلیدسی انجام گردید.

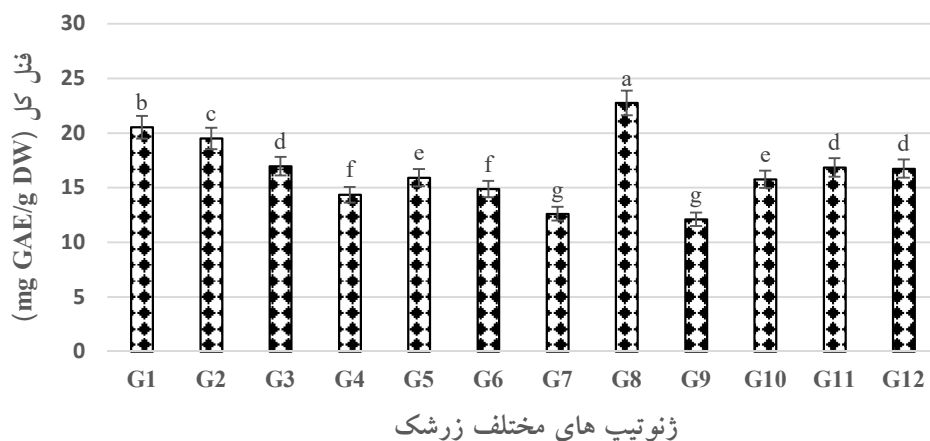
نتایج

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس برخی شاخص‌های فیتوشیمیایی (فنل کل، فلاونوئید کل، کاروتنوئید، کلروفیل a و b نشان دهنده تفاوت‌های معنی‌داری مقادیر این شاخص‌ها در سطح احتمال یک درصد می‌باشد (جدول شماره ۲).

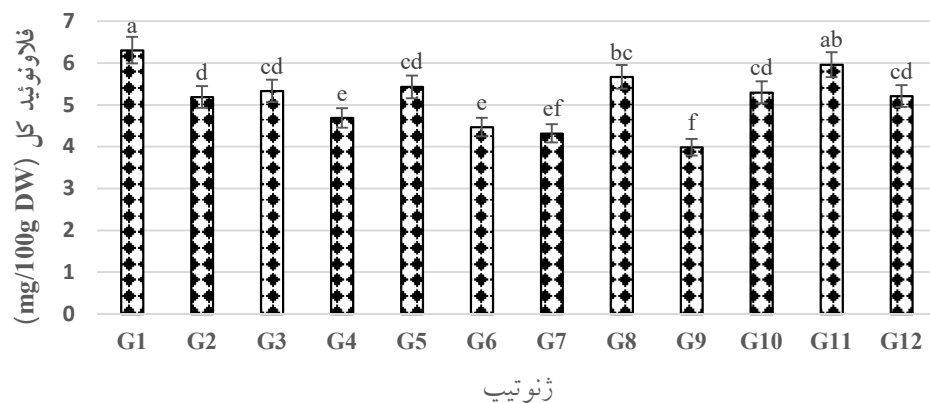
جدول ۲- تجزیه واریانس خصوصیات فیتوشیمیایی اندام گل ژنوتیپ‌های زرشک در مناطق مختلف

در سطح درصد	میانگین مربعات (MS)					منابع تغییرات	درجه آزادی	** معنی‌داری یک احتمال
	کاروتنوئید کل	کلروفیل b	کلروفیل a	فلاونوئید کل	فنل کل			
حاصل از	۷/۹۲**	۰/۳۷**	۰/۷۴**	۱/۳۹**	۲۹/۲۵**	ژنوتیپ	۱۱	نتایج
میانگین	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۸	۰۰/۱۷	اشتباه	۲۴	مقایسه
مختلف	۱/۹۲	۲۴/۱۸	۱۰/۲۲	۵/۵۱	۲/۴۹	CV%		ژنوتیپ‌های

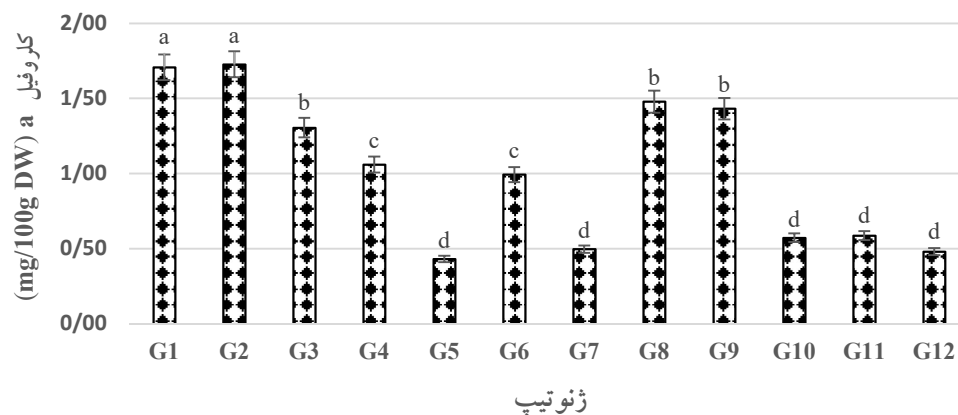
زرشک نشان داد که میزان فنل کل عصاره گل (شکل ۴) در ژنوتیپ‌های مختلف زرشک از $12/11$ (mg GAE/g DW) متعلق به ژنوتیپ G_8 (*B. vulgaris*) واقع در استان آذربایجان شرقی - مرند تا $22/76$ (mg GAE/g DW) متعلق به ژنوتیپ G_1 (*B. vulgaris*) (آذربایجان شرقی - شبستر) متغیر می‌باشد. کمترین میزان فلاونوئید کل مربوط به ژنوتیپ G_9 متعلق به گونه (*B. vulgaris*) به میزان $3/99$ (mg Q/100g DW) و بیشترین مقدار فلاونوئید کل مربوط به ژنوتیپ G_1 (*B. carataegina*) واقع در استان آذربایجان غربی - خان دره سی به میزان $6/31$ (mg Q/100g DW) بود (شکل ۵). کمترین و بیشترین میزان کلروفیل a در عصاره گل ژنوتیپ‌های مختلف به ترتیب $0/43$ (mg/100g DW) از ژنوتیپ G_5 متعلق به گونه (*B. vulgaris*) از استان آذربایجان غربی - مقانجوق و $1/72$ (mg/100g DW) ژنوتیپ G_2 متعلق به گونه (*B. vulgaris*) از استان آذربایجان غربی - مقیتالو حاصل شد (شکل ۶). همچنین کمترین و بیشترین میزان کلروفیل b به ترتیب مربوط به ژنوتیپ‌های G_6 و G_1 با مقادیر $0/66$ (mg/100g DW) متعلق به گونه (*B. vulgaris*) واقع در استان آذربایجان شرقی - امستجان و $1/98$ (mg/100g DW) متعلق به گونه (*B. crataegina*) می‌باشد (شکل ۷). نتایج مقایسه میانگین نشان دهنده دامنه تغییرات بالای میزان کاروتنوئید کل در بین ژنوتیپ‌های مختلف می‌باشد. کمترین میزان کاروتنوئید کل مربوط به ژنوتیپ G_{10} به میزان $8/32$ (mg/g DW) متعلق به گونه (*B. integerima*) واقع در (آذربایجان شرقی - داران) و بیشترین میزان کاروتنوئید مربوط به ژنوتیپ G_1 به میزان $13/27$ (mg/g DW) می‌باشد که با ژنوتیپ G_8 تفاوت معنی‌داری نداشت اما با سایر ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌داری نشان داد (شکل ۸).



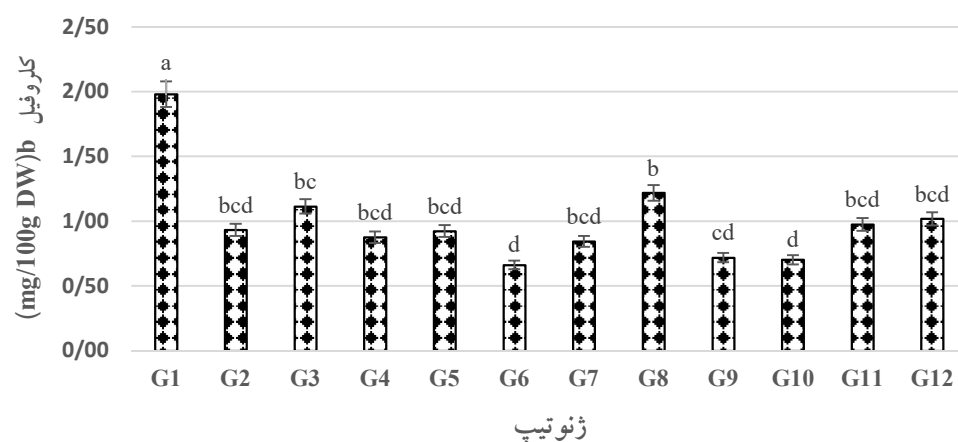
شکل ۴- مقایسه میانگین مقادیر فنل کل عصاره گل ژنوتیپ‌های مختلف زرشک



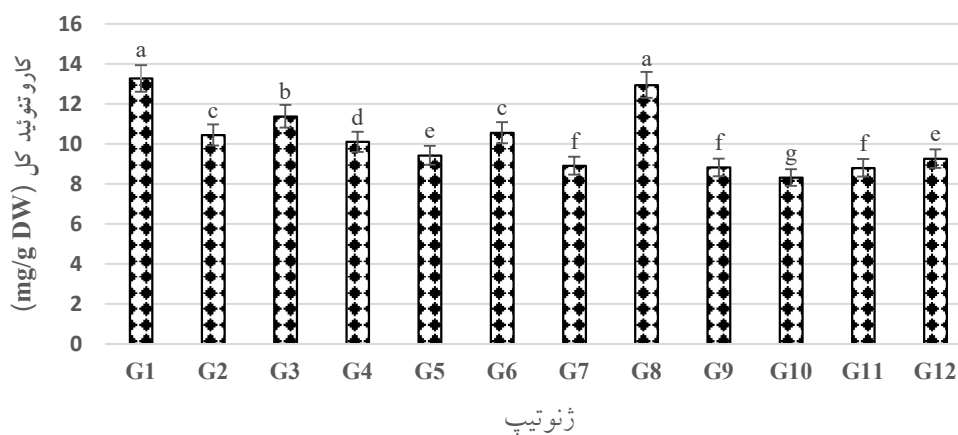
شکل ۵- مقایسه میانگین مقادیر فلاونوئید کل عصاره گل ژنوتیپ‌های مختلف زرشک



شکل ۶- مقایسه میانگین مقادیر کلروفیل a در عصاره گل ژنوتیپ‌های مختلف زرشک



شکل ۷- مقایسه میانگین مقادیر کلروفیل b در عصاره گل ژنوتیپ‌های مختلف زرشک



شکل ۸- مقایسه میانگین مقادیر کاروتنوئید در عصاره گل ژنوتیپ‌های مختلف زرشک

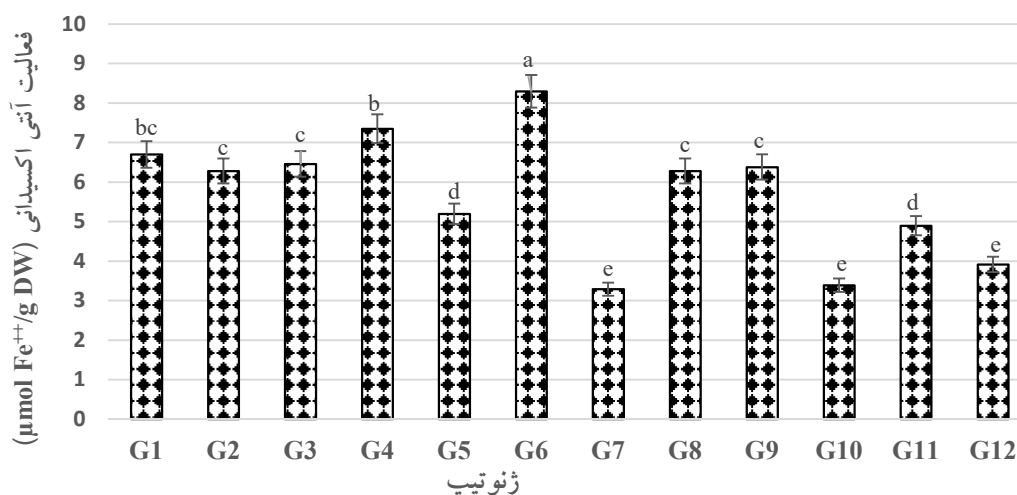
نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره گل ژنوتیپ‌های مختلف زرشک به دو روش FRAP و DPPH نشان می‌دهد که میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در ژنوتیپ‌های زرشک در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول ۳).

جدول ۳- تجزیه واریانس خصوصیات آنتی‌اکسیدانی اندام گل ژنوتیپ‌های مختلف زرشک

میانگین مربعات (MS)		درجه آزادی	منبع تغییرات
فعالیت آنتی‌اکسیدانی (DPPH)	فعالیت آنتی‌اکسیدانی (FRAP)		
۱۷۱/۱۷**	۶/۱۷**	۱۱	ژنوتیپ
۸/۲۳	۰/۱۵	۲۴	اشتباه
۳/۷۰	۷/۵۰		CV%

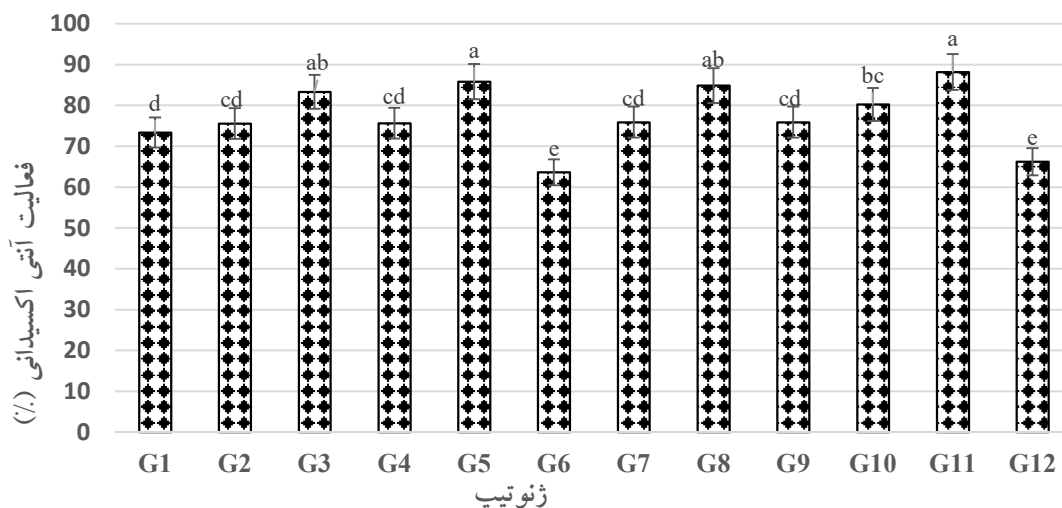
** معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد

میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در ژنوتیپ‌های زرشک طبق روش FRAP متغیر بوده و شامل کمترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی به میزان $3/29 \mu\text{mol Fe}^{++}/\text{g DW}$ مربوط به ژنوتیپ G۷ متعلق به گونه (*B. vulgaris*) واقع در (آذربایجان شرقی - شبستر) و بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی به میزان $8/29 \mu\text{mol Fe}^{++}/\text{g DW}$ مربوط به ژنوتیپ G۶ متعلق به گونه (*B. vulgaris*) است (شکل ۹).



شکل ۹- مقایسه میانگین خصوصیات آنتی‌اکسیدانی (FRAP) ژنوتیپ‌های مختلف زرشک

همچنین کمترین و بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در روش DPPH به ترتیب مربوط به ژنوتیپ‌های G۶ به میزان $63/63$ درصد متعلق به گونه *B. vulgaris* و G۱۱ به میزان $88/16$ درصد می‌باشد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- مقایسه میانگین خصوصیات آنتی اکسیدانی (DPPH) ژنوتیپ‌های مختلف زرشک

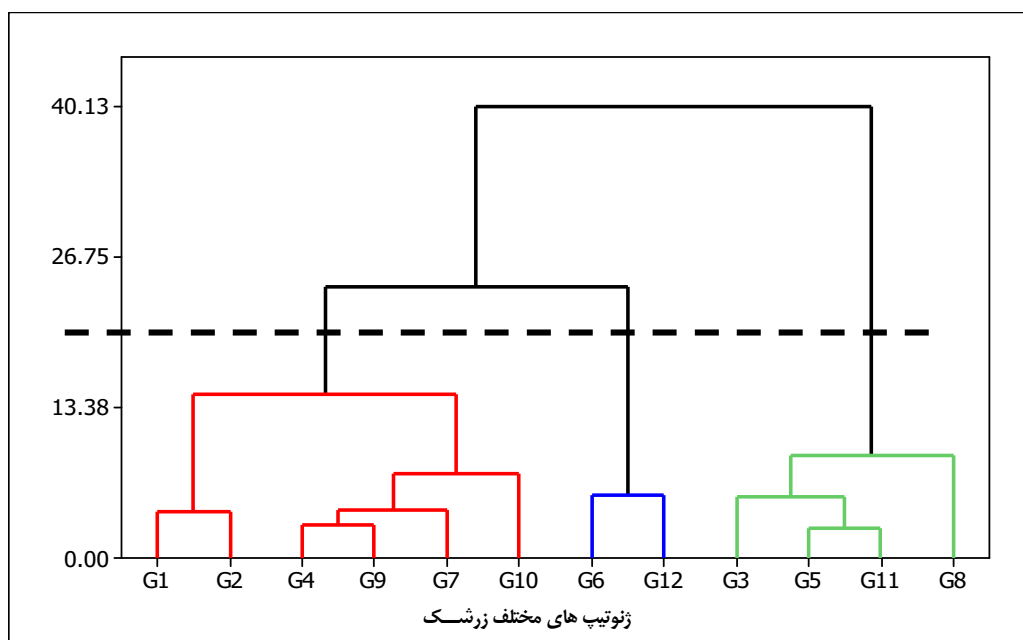
بررسی همبستگی صفات (جدول ۴) نشان داد بیشترین میزان همبستگی بین صفات فنل و فلاونوئید بود که در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. همچنین صفات کلروفیل a و b با میزان کاروتنوئید همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد نشان دادند. همچنین صفات فنل کل و کاروتنوئید کل دارای همبستگی مثبت بالا در سطح احتمال یک درصد بودند. صفات فعالیت آنتی اکسیدانی به دو روش FRAP و DPPH نیز دارای همبستگی منفی و غیر معنی‌دار می‌باشند. همچنین صفات فعالیت آنتی اکسیدانی به روش FRAP و کلروفیل a و صفات فلاونوئید کل و کلروفیل b نیز دارای همبستگی مثبت در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند. از همبستگی‌های موجود بدست آمده می‌توان در کارهای اصلاحی آبی برای کاهش آزمایشات استفاده کرد. همانطور که نتایج نشان می‌دهد، بر فرض مثال، با بالا بودن میزان فنل اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های زرشک می‌توان نتیجه گرفت که ژنوتیپ مذکور فلاونوئید بالایی نیز دارند.

جدول ۴- همبستگی شاخص‌های فیتوشیمیایی عصاره گل در ژنوتیپ‌های مختلف زرشک

کاروتنوئید	کلروفیل b	کلروفیل a	فعالیت آنتی اکسیدانی (DPPH)	فعالیت آنتی اکسیدانی (FRAP)	فلاونوئید	فنل
						فنل
						فلاونوئید
						فعالیت آنتی اکسیدان (FRAP)
						فعالیت آنتی اکسیدان (DPPH)
						کلروفیل a
						کلروفیل b
						کاروتنوئید

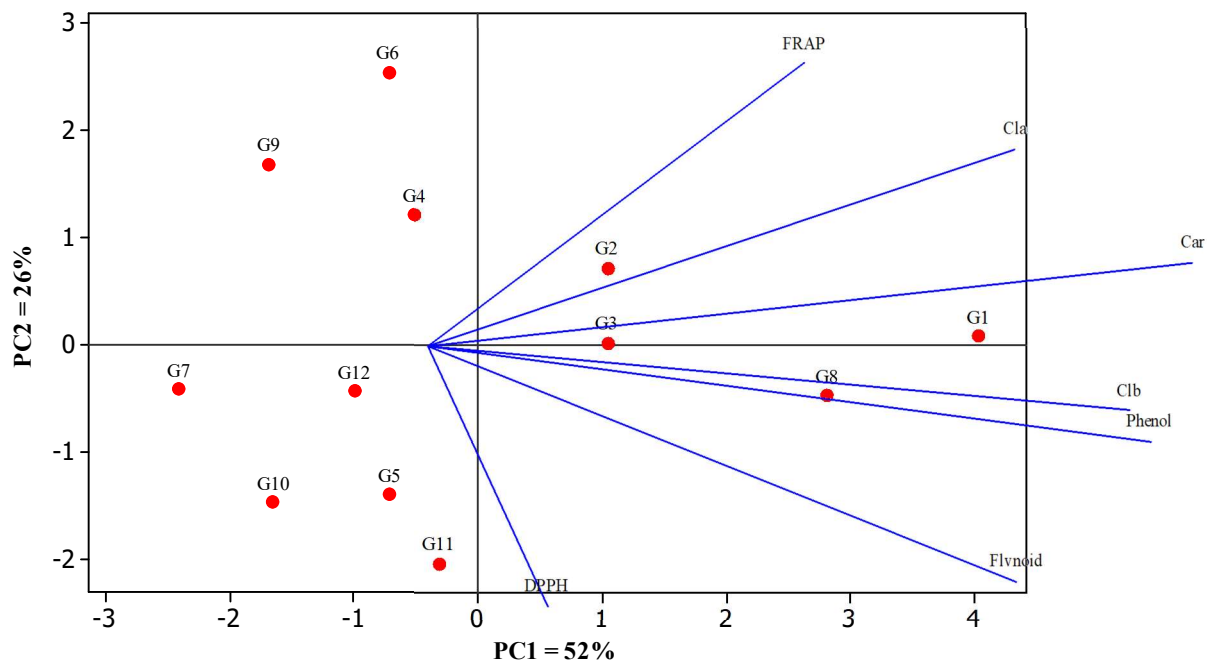
دسته‌بندی جمعیت‌ها

نتایج حاصل از دندروگرام داده‌های فیتوشیمیایی ژنوتیپ‌های مختلف زرشک (شکل ۱۱)، به روش Ward، ژنوتیپ‌های مختلف را در سه گروه اصلی دسته‌بندی کرد. گروه اول شامل ژنوتیپ‌های (G۶ و G۱۲)، گروه دوم شامل ژنوتیپ‌های (G۱، G۲، G۴، G۷، G۹ و G۱۰) و گروه سوم شامل ژنوتیپ‌های (G۵، G۸، G۱۱ و G۳) می‌باشد. کمترین فاصله مربوط به دو ژنوتیپ G۵ و G۱۱ از یک گروه و متعلق به دو گونه (*B. vulgaris*) و (*B. integerima*) و ژنوتیپ‌های G۴ و G۹ از یک گروه دیگر و هر دو متعلق به گونه (*B. vulgaris*) می‌باشد که از نظر جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا، فاصله زیادی نسبت به هم دارند. همچنین بیشترین فاصله مربوط به ژنوتیپ G۸ از یک گروه و متعلق به گونه (*B. vulgaris*) و ژنوتیپ G۱۰ متعلق به گونه (*B. integerima*) می‌باشند که از نظر فاصله جغرافیایی دارای فاصله زیاد ولی در ارتفاع تقریباً یکسانی از سطح دریا قرار دارند. ژنوتیپ G۱ مربوط به گونه (*B. crataegina*) در مولفه‌های فنل کل، فلاونوئید کل، کاروتنوئید، کلروفیل a و b دارای مقادیر بالا و ژنوتیپ‌های G۱۰ و G۱۱ مربوط به گونه (*B. integerima*) در این مولفه‌ها دارای مقادیر کمتری می‌باشند. همچنین ژنوتیپ‌های مربوط به گونه (*B. vulgaris*) در مولفه‌های فنل کل، فلاونوئید کل، کاروتنوئید، کلروفیل a و b دارای دامنه تغییرات وسیعی می‌باشند.



شکل ۱۱- دندروگرام ژنوتیپ‌های مختلف زرشک بر اساس خصوصیات فیتوشیمیایی

تجزیه و تحلیل چند متغیره، به منظور دسته‌بندی نمونه‌ها با توجه به خصوصیات فیتوشیمیایی (فنل کل، فلاونوئید کل، کاروتنوئید کل و کلروفیل a و b) و فعالیت آنتی‌اکسیدانی (با روش FRAP و DPPH)، با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی ۷ متغیر اولیه در قالب دو متغیر جدید (دو مؤلفه اصلی) انجام شد (شکل ۱۲). این دو مؤلفه در مجموع ۷۸ درصد (۵۲ درصد برای مؤلفه اول و ۲۶ درصد برای مؤلفه دوم) از تغییرات کل را توجیه نمودند. اولین مؤلفه همبستگی بالایی با محتوای فنل کل، کلروفیل b و کاروتنوئید گل‌های زرشک داشت. دومین مؤلفه همبستگی بالایی با کلروفیل a و فعالیت آنتی‌اکسیدانی به روش FRAP داشت. همچنین دومین مؤلفه همبستگی منفی بالایی با فعالیت آنتی‌اکسیدانی به روش DPPH و فلاونوئید نشان داد.



شکل ۱۲- تجزیه به مولفه های اصلی در ژنوتیپ های مختلف زرشک

بحث

در پژوهش حاضر، مقادیر شاخص های فیتوشیمیایی در عصاره گل ژنوتیپ های مربوط به گونه های مختلف دارای دامنه تغییرات وسیعی بود. در پژوهش های مختلفی که روی مقدار ترکیبات فنلی گونه های مختلف زرشک و همچنین قسمت های مختلف این گیاه انجام شده، محدوده مقدار ترکیبات فنلی کل در گونه های مختلف از ۲۶/۱۱ (mg GAE/۱۰۰g DW) تا ۶۵/۷ (mg GAE/۱۰۰g DW) و برای قسمت های مختلف گیاه زرشک، از جمله ریشه، شاخه و پوست به ترتیب ۱۰/۳۴ (mg GAE/۱۰۰g DW)، ۱۲/۵۳ (mg GAE/۱۰۰g DW) و ۵۲/۵۴ (mg GAE/۱۰۰g DW) بیان شده است (Zovko konicic *et al.*, ۲۰۱۰). همچنین در این مطالعه میزان فلاونوئید کل در اندام های مختلف، در محدوده ۰/۲۴ (mg QUE/۱۰۰g DW) تا ۴/۲۳ (mg QUE/۱۰۰g DW) بیان شد که بیشترین میزان در اندام برگ بود (Zovko konicic *et al.*, ۲۰۱۰). نتایج مطالعات خصوصیات فنولوژیکی و فیتوشیمیایی اندام های مختلف زرشک گونه *B. vulgaris* در استان گلستان، نشان داد که میوه و برگ بیشترین مقدار متابولیت های ثانویه را دارا بودند. در این مطالعه مقادیر فنل کل و فلاونوئید کل به ترتیب ۳۰/۳ (mg GAE/g DW) و ۲۴/۴ (mg QUE/g DW) گزارش شد (Mazandarani *et al.*, ۲۰۱۳). فلاونوئیدها و فنل ها از ترکیبات ثانویه در گیاهان از جمله زرشک هستند که با اثر ضد باکتریایی، ضد ویروسی، ضد التهابی، ضد سرطان، ضد عفونی کننده و آنتی اکسیدان قوی مطرح هستند (Montoro *et al.*, ۲۰۰۵; Balasundram *et al.*, ۲۰۰۶). ترکیبات فلاونوئیدی زرشک دارای فعالیت آنتی اکسیدانی بسیار قوی هستند (Mazandarani *et al.*, ۲۰۱۳).

نتایج حاصل از مطالعه ای که روی میوه ژنوتیپ های مختلف زرشک انجام شده، میزان فعالیت آنتی اکسیدانی در روش DPPH بین ۲۰/۴۷ درصد تا ۷۴/۷۲ درصد گزارش شده است (Hassanpour and Alizadeh, ۲۰۱۶). مطالعات مختلف نشان داد که عصاره میوه های زرشک سرشار از ترکیبات آنتی اکسیدانی بوده و پوست ریشه آن سرشار از ترکیبات فنلی و آنتی اکسیدانی است (Motalleb *et al.*, ۲۰۰۵). تفاوت مقادیر فنل کل و فلاونوئید کل در این پژوهش و سایر مطالعات انجام شده نشان دهنده وجود تنوع بسیار بالا در بین

ژنوتیپ‌های مختلف زرشک در مناطق مختلف می‌باشد. عوامل بسیاری از قبیل ژنوتیپ، آب و هوا و مناطق جغرافیایی بر میزان فنل میوه تأثیر بسیاری دارند (Kadir *et al.*, ۲۰۰۹; Benvenuti *et al.*, ۲۰۰۴). همچنین مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که عوامل محیطی مانند میزان بارش و میانگین دما و همچنین غلظت عناصر غذایی موجود در خاک می‌توانند سطح ترکیبات پلی‌فنلیک برگ را تغییر دهند (Rezende *et al.*, ۲۰۱۵). مطالعات مختلف نشان داد ژنوتیپ تأثیر بسیار بالایی در مقدار ترکیبات فیتوشیمیایی میوه زرشک دارد (Yildiz *et al.*, ۲۰۱۴). مطالعات انجام شده روی برخی گونه‌های زرشک مشخص شد نشان دهنده ارتباط مستقیم میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی با میزان فلاونوئید و فنل بود (Lugasi and Hovari, ۲۰۰۳; Benzie and Szeto, ۱۹۹۹; Motalleb *et al.*, ۲۰۰۵). احتمال می‌رود تأثیرپذیری صفات مورفولوژیک و همچنین تأثیرپذیری میزان ترکیبات فنلی موجود در گیاه از شرایط محیطی سبب بروز عدم مطابقت نتایج بررسی بیوشیمیایی و ژنتیکی باشد (Bottini *et al.*, ۲۰۰۲). در سایر مطالعات انجام گرفته در گیاهان دارویی از جمله (Marzouki *et al.*, ۲۰۰۹) (*Laurus nobilis*)، (Horwath *et al.*, ۲۰۰۸) (*Thymus*)، (Kumar *et al.*,) (*Cinnamomum verum*)، (Ebrahimi *et al.*, ۲۰۱۲) (*Achillea millefolium*) و (Chauhan *et al.*, ۲۰۰۹) (*Menthe*)، (۲۰۱۲) موثره این گیاهان تحت تأثیر ژنوتیپ و مکان جمع‌آوری می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد که ژنوتیپ‌های جمع‌آوری شده از دو استان آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی دارای مقادیر بالایی از ترکیبات فیتوشیمیایی و آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی هستند و دارای پتانسیل بالایی جهت برنامه‌های اصلاحی می‌باشند. در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه گونه‌های مختلف، ژنوتیپ G۱ متعلق به گونه (*B. crataegina*) و ژنوتیپ G۸ از گونه (*B. vulgaris*) و ژنوتیپ G۱۱ از گونه (*B. integerrima*) دارای پتانسیل بالایی از نظر ترکیبات فیتوشیمیایی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بودند که می‌تواند مورد توجه اصلاح‌گران گیاهان دارویی و صنایع غذایی و دارویی قرار گیرد. همچنین با استفاده از این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت در طبیعت، شاخص‌های فیتوشیمیایی دارای تأثیرپذیری نسبتاً بالایی از عوامل محیطی (آب و هوا، مناطق جغرافیایی، تغذیه، میزان بارش، میانگین دما و سایر عوامل زنده و غیر زنده) نسبت به عوامل ژنتیکی و اثر گونه‌ها می‌باشند.

References:

- Alemardan, A., Asadi, W., Rezaei, M., Tabrizi, L. and Mohammadi, S., ۲۰۱۳. Cultivation of Iranian seedless barberry (*Berberis integerrima* 'Bidaneh'): A medicinal shrub. Industrial Crops and Products, ۵۰: ۲۷۶-۲۸۷
- Azadi, R., ۲۰۰۹. Flora of Iran (Berberidaceae). Research Institute of Forests and Rangelands, ۴۰p
- Balasundram, N., Sundram, K. and Samman, K., ۲۰۰۶. Phenolic compounds in plants and food. Agri-industrial by products Antioxidant activity. Occurrence, and Potential Uses Chemistry, ۹۹: ۱۹۱-۲۰۳
- Benvenuti, S., Pellati, F., Melegari, M. and Bertelli, D., ۲۰۰۴. Polyphenols, anthocyanins ascorbic acid and radical scavenging activity of Rubus, Ribes, and Aronia. J. FoodScience, ۶۹ (۳): ۱۶۴-۱۶۹
- Benzie, I.F.F., Szeto, Y.T., ۱۹۹۹. Total antioxidant capacity of teas by the ferric reducing antioxidant power assay. J. Agric. Food Chemistry, ۴۷: ۶۳۳-۶۳۶
- Bottini, M., De Bustos, A., Jouve, N. and Poggio, L., ۲۰۰۲. AFLP characterization of natural populations of Berberis (Berberidaceae) in Patagonia, Argentina. Plant Systematics and Evolution, ۲۳۱: ۱۳۳-۱۴۲
- Cadic, A., ۱۹۹۲. Breeding for ever-red barberries (*Berberis* spp.). Acta Horticulturae, ۳۲۰, ۸۵-۹۰

- Chang, Q., Zuo, Z., Harrison, F. and Chow, M.S.S., 2002. Hawthorn. *Clinical Pharmacology*, 42: 605-612
- Chauhan, R.S., Kaul, M.K., Shahi, A.K., Kumar, A., Ram, G., and Tawa, A. 2009. Chemical composition of essential oils in *Mentha spicata* L. accession [IIM(J)26] from North-West Himalayan region. India. *Industrial Crops and Products*, 29: 654-656
- Dere, S., Gunes, T. and Sivaci, R., 1998. Spectrophotometric Determination of Chlorophyll - A, B and Total Carotenoid Contents of Some Algae Species Using Different Solvents. *Journal of Botany*, 22: 13-17
- Duke, J. A., 1991. *Handbook of Medicinal Herbs*. 8th ed. Florida: CRC Press. Inc. 78p
- Ebrahimi, M., Farajpour, M., Beigmohamadi, M. and Ebrahimi, M. 2012. Genetic relationships among yarrow based on Random Amplified Polymorphic DNA markers. *Journal of Biotechnology and Pharmaceutical Research*, 3(4): 69-73
- 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 Pharmacol-online*, 1: 7-14
- Hassanpour, H., Alizadeh, S., 2016. Evaluation of phenolic compound, antioxidant activities and antioxidant enzymes of barberry genotypes in Iran. *Scientia Horticulturae*, 200: 125-130
- Horwath, AB., Grayer, RJ., Keith-Lucas, DM. and Simmonds, MSJ. 2008. Chemical characterization of wild population of *Thymus* from different climatic regions in southeast Spain. *Biochemical Systematics and Ecology*, 36: 117-133
- Kadir, U.Y., Sezai, E., Yasar, Z., Memnune, S. and Ebru, Y.K., 2009. Preliminary characterization of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) genotypes for their physico-chemical properties. *Food Chem*, 114: 408-412
- Kosales, I., Cvek, J. and Tomic, S., 2009. Contaminants of Medicinal Herbs and Herbal Product. *HERB AND HERBAL PRODUCT CONTAMINANTS*, 60(4): 485-501
- Kumar, A., Jhadwal, N., Lal, M., and Singh, M. 2012. Antibacterial activity of some medicinal plants used against UTI causing pathogens. *Journal of Life science and Pharma Research*, 4: 278-83
- Lugasi, A., Hovari, J., 2003. Antioxidant properties of commercial alcoholic and nonalcoholic beverages. *Nahrung/Food*, 47: 79-86
- Mazandarani, M., Ghasemi, N. and Bayat, H., 2013. Investigation of secondary active compounds of medical plant (*Berberis vulgaris* L) and its comparison among different part of the plant in South East of Golestan province. *Plant Environmental Physiology*, 8: 59-70
- 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. *Open Nat Prod J*, 2: 86-91
- Mokhber-Dezfuli, N., Saeidnia, S., Gohar, A.R. and Kurepaz-Mahmoodabadi, M., 2014. Phytochemistry and pharmacology of berberis species. *Pharmacognosy Review*, 8: 8-15
- Montoro, P., Alessandra, B., Cosimo, P. and Nunziatina, D.T., 2005. Structure antioxidant activity relationships of flavonoids isolated from different plant species. *Food Chemistry*, 92: 349-355
- Motalleb, G., Hanachi, P., Kua, S.H., Fauziah, O. and Asmah, R., 2005. Evaluation of phenolic content and total antioxidant activity in *Berberis vulgaris* fruit extract. *Journal of Biological Sciences*, 5 (5): 648-653
- Nakajima, Ji., 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 BioMed Research International*, 5: 241-247
- Pushpangadan, P., 2006. Important Indian Medicinal Plants of Global. *International Conclave on Traditional Medicine. AYUSH*. New Delhi, P: 287-298

- Rezende, V.L., Oliveira-Filho, A.T., Eisenlohr, P.V., Kamino L.H.Y. and Vibrans, A.C. ۲۰۱۵. Restricted geographic distribution of tree species calls for urgent conservation efforts in the Subtropical Atlantic Forest. *Biodiversity and Conservation*, ۲۴: ۱۰۵۷-۱۰۷۱
- Rounsaville, T.J. and Ranney, T.G., ۲۰۱۰. Ploidy levels and genome Sizes of *Berberis* L. and *Mahonia* Nutt. Species, hybrids, and cultivars. *Hort Science*, ۴۵ (۷): ۱۰۲۹-۱۰۳۳
- SamsamSheriat, H., and Moattar, F. ۱۹۹۲. Poisonous herbs (plants and fungi) Signs of poisoning and their treatment. Mashaal. Isfahan, ۲۲۲p
- Sharma, K.K., Crouch, J.H and Hosh, C.T. ۲۰۰۲. Application of biotechnology for crop improvement: prospects and constrains. *Plant.Sci*, ۱۶۳: ۳۸۱-۳۹۵
- Yildiz, H., Ercisli, S., Sengul, M., Topdas, E.F., Beyhan, O., Cakir, O., Narmanlioglu, H.K. and Orhan, E., ۲۰۱۴. Some physicochemical characteristics, bioactive content and antioxidant characteristics of non-sprayed barberry (*Berberis vulgaris* L.) fruits from Turkey. *Erwerbs-Obstbau*, ۵۶: ۱۲۳-۱۲۹
- Zovko Koncic, M., Kremer, D., Schühly, W., Brantner, a., Karlovic, K. and Kalodera, Z., ۲۰۱۰. Chemical differentiation of *Berberis croatica* and *B. vulgaris* using HPLC fingerprinting. *Croatica Chemica Acta*, ۸۳: ۴۵۱-۴۵۶
- Zugic, A., Dordevic, S., Arsic, I., Markovic, G., Zivkovic, J., Jovanovic, S. and Tadic, V., ۲۰۱۴. Antioxidant activity and phenolic compounds in ۱۰ selected herbs from Vrujci Spa, Serbia. *Journal of Industrial Crops and Products*, ۵۲: ۵۱۹-۵۲۷

Study of Phytochemical diversity of Flowers organ of Some *Berberis* L. Species in Northwest of Iran

N. Gholizadeh Mogadam

Abstract

Barberry belongs to the barberry, and Iran is one of the main biodiversity centers of this valuable medicinal plant. Different organs of barberry are important in food and medicinal industries due to containing of flavonoids, vitamins and antioxidants. In the present study flower organ of ۱۲ wild-growing genotypes of Barberry were evaluated based on phytochemical properties. Total phenolic content, total flavonoid content, total carotenoid and chlorophyll and Antioxidant capacity were determined by using Folin–Ciocalteu assays, Aluminium chloride method, Lichtentaler method, FRAP and DPPH assay, respectively. Results showed the highest and the lowest total phenol content, was observed in genotypes G_۸ (۲۲,۷۶ mg GAE /g DW) and G_۹

(12.11 mg GAE /g DW), respectively. The highest and the lowest total flavonoid content, was, in genotypes G1 (6.31 mg /100 g DW) and G9 (3.99 mg /100 g DW), respectively. The highest of chlorophyll a and b was observed in genotypes G2 and G1 respectively. The highest carotenoid was observed in genotype G1 (13.27 mg/g DW). The highest of antioxidant activity in FRAP and DPPH assay, was observed in genotypes G6 (8.29 $\mu\text{mol Fe}^{++}$ /g DW) and G11 (88.16%), respectively. The genotypes grouped them in three groups (G6 and G12), (G1, G2, G4, G5, G9 and G10) and (G11, G8, G3 and G7). In conclusion based on the obtained results different genotypes of Barberry are natural sources of antioxidant. Antioxidant activities of the Barberry flower had positive correlation with their phenolic. In conclusion, the antioxidant activity of Barberry flowers specially genotypes G1 (*B. carataegina*) genus, G8 (*B. vulgaris*) and G11 (*B. integerrima*) were considered as useful anti-oxidative agent in the pharmaceutical and food industries.

Keywords: Antioxidant activity, Flavonoid, Flower, Phenol, Carotenoid