# تنوع بیوشیمیایی برخی از جمعیت‌های گونه وحشی *Prunus microcarpa*

**رحیم محمدی[۱]، علی خدیوی*[۱]، علیرضا خالقی[۱]، مرتضی اکرمیان [۲]**

[۱] دانشجوی کارشناسی‌ارشد، دانشیار و استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

[۲] استادیار گروه گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

* نویسنده مسئول: a-khadivi@araku.ac.ir

## چکیده

گونه *Prunus microcarpa* می‌تواند به عنوان پایه یا والد در برنامه‌های اصلاحی گیلاس و آلبالو مورد توجه قرار گیرد. در مطالعه حاضر، تنوع بیوشیمیایی تعدادی از جمعیت‌های این گونه در استان مرکزی مورد مطالعه قرار گرفت. تجزیه واریانس نشان داد که صفات بیوشیمیایی اندازه‌گیری شده دارای تفاوت‌های معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها هستند. میزان مواد جامد محلول در دامنه ۱۰ تا ۳۱ درصد قرار داشت، در حالی که میزان اسیدیته قابل تیتراسیون از ۰/۴۷ تا ۱/۸۸ درصد متغیر بود. میزان فنول کل در دامنه ۲/۰۵ تا ۸۲/۶۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم میوه قرار داشت، در حالی که میزان فلاونوئید از ۰/۳۲ تا ۱۲/۳۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم میوه متغیر بود. میزان آنتوسیانین در دامنه ۰/۰۳ تا ۴/۶۲ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم میوه قرار داشت و میانگین آن ۱/۸۶ بود. میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی از ۱/۱۶ تا ۵۰/۷۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم میوه متغیر بود. در تجزیه به روش کلاستر، ژنوتیپ‌ها بر اساس صفات بیوشیمیایی در دو گروه اصلی با زیرگروه‌های مختلف قرار گرفتند. نتایج نشان داد که ژرم‌پلاسم مورد مطالعه دارای تنوع بالایی از نظر صفات بیوشیمیایی مورد بررسی می‌باشد.

***کلمات کلیدی:*** ژرم‌پلاسم، تنوع، *Prunus microcarpa*

## مقدمه

Rehder (۱۹۴۰) جنس *Prunus* را به پنج زیرجنس *Prunophora* (شامل گونه‌های اهلی آلو و زردآلو)، *Amygdalus* (شامل گونه‌های اهلی هلو و بادام)، *Cerasus* (شامل گونه‌های اهلی گیلاس و آلبالو)، *Padus* و *Laurocerasus* تقسیم کرد که این طبقه‌بندی مورد قبول اکثر محققان می‌باشد.

گونه‌های زیرجنس *Cerasus* که در ایران رشد می‌کنند، به‌صورت درخت یا درختچه‌ای بوده و برگ‌های آنها خزان‌دار و دارای کرک در دو سطح و یا بدون کرک می‌باشند. این گونه‌ها در مناطق مختلف ایران و در ارتفاعات متفاوتی رشد می‌کنند و به‌نظر می‌رسد که برخی از آنها مقاومت‌های ویژه‌ای به سرما و خشکی داشته باشند. گونه *Prunus microcarpa* در کشورهای ایران، عراق، افغانستان و ترکمنستان پراکنش داشته و در ایران در اکثر استان‌ها گسترش دارد (مظفریان، ۱۳۸۳).

در ایران، به دلیل عدم شناخت ذخایر ژنتیکی و ژن‌های مطلوب، برنامه‌های اصلاحی قابل توجهی روی محصولات باغبانی صورت نگرفته است. بنابراین می‌توان با شناسایی خصوصیات گونه‌های مختلف، صفات مطلوب را با استفاده مطالعات بیوشیمیایی، در اختیار پژوهشگران قرار داد (Strik *et al.*, 2007). هدف از مطالعه حاضر بررسی تنوع *P. microcarpa* بر اساس خصوصیات بیوشیمیایی بود.



IrHC2019

## مواد و روش‌ها

در مطالعه حاضر، تنوع بیوشیمیایی تعدادی از ۱۰۰ ژنوتیپ از چهار جمعیت از گونه وحشی *P. microcarpa* موجود در استان مرکزی مورد مطالعه قرار گرفت. خصوصیات بیوشیمیایی مورد مطالعه شامل مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، فنول، فلاونوئید، آنتوسیانین و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بود.

آمار توصیفی، همبستگی ساده بین صفات، تجزیه خوشه‌ای و تجزیه عامل‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS (Version16.0) انجام خواهد شد. تجزیه کلاستر و آنالیز پلات با استفاده با استفاده از نرم‌افزار PAST انجام شد.

## نتایج و بحث

بیشترین ضریب تغییرات به‌دست آمده به ترتیب مربوط به ترکیبات فلاونوئیدی (CV = ۸۳/۵۸٪)، آنتوسیانین (CV = ۵۴/۰۲٪)، فعالیت آنتی‌اکسیدانی (CV = ۵۲/۵۷٪) و ترکیبات فنولی (CV = ۴۹/۴۱٪) بود و کمترین میزان تغییرات مربوط به TSS (CV = ۵۴/۰۲٪) بود.

مقدار TA از ۰/۴۷ تا ۱/۸۸ درصد متغیر بود، در حالی که TSS در دامنه ۱/۰۰ تا ۳۱/۰۰ درصد قرار داشت. میزان ترکیبات فلاونوئیدی از ۰/۰۳ تا ۱۲/۳۱ میلی‌گرم کوئرستین بر گرم میوه بود. Hussian و Sirwa (۲۰۰۴) گزارش کردند ترکیبات مختلف فلاونوئیدی شامل کوئرستین و روتین در میوه ژنوتیپ‌های *P. microcarpa* موجود در کردستان عراق وجود دارد. ترکیبات فنولی با میانگین ۲۹/۷۹ از مقدار ۰/۰۹ تا ۸۲/۶۰ میلی‌گرم اسید گالیک بر گرم میوه متغیر بود، در حالی که میزان ترکیبات آنتی‌اکسیدانی از ۱/۱۹ تا ۵۰/۷۱ میلی‌گرم اسید آسکوربیک بر گرم میوه متغیر بود. فلاونوئیدها نیز ویژگی‌های آنتی اکسیدانی دارند به نحوی که به شکل فیلتر درونی در برابر تابش ماوراء بنفش و گونه‌های فعال اکسیژن عمل می‌نمایند (Schaller and Kieber, 2002). در بافت‌های گیاهی، آنتوسیانین‌ها نقش مهمی در تولید یک مجموعه از جاروگرهای گونه‌های فعال اکسیژن ایفا می‌کنند (Hawrylak, 2005)

میزان اسیدیته همبستگی مثبت با ترکیبات فلاونوئیدی و ترکیبات آنتوسیانین نشان داد. همچنین نتایج نشان داد ترکیبات فنولی همبستگی مثبت با مقدار فلاونوئید و فعالیت آنتی‌اکسیدانی دارند. در مطالعه‌ای در جنس *Prunus*، همبستگی مثبت بین ترکیبات فنولی و آنتی‌اکسیدانی گزارش شده است (فلاتی و همکاران، ۱۳۹۶). ترکیبات فنولی به طور مؤثری به عنوان دهنده هیدروژن عمل نموده و لذا به عنوان یک آنتی‌اکسیدان مؤثر عمل می‌کنند. گیاهانی که میزان ترکیبات فنولی بالایی دارند، قدرت آنتی‌اکسیدانی بیشتری نیز دارند. وجود همبستگی بین ترکیبات فنولی و آنتی‌اکسیدانی از نظر گزینش ارقام با محتوای آنتوسیانین و فنولی بالا به منظور داشتن ارقام با ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالاتر در برنامه‌های اصلاحی حائز اهمیت است (فلاتی و همکاران، ۱۳۹۶). همبستگی مثبت میان ترکیبات فلاونوئیدی با ترکیبات آنتوسیانینی و آنتی‌اکسیدانی نیز مشاهده گردید. همبستگی مثبت میان فلاونوئیدها و آنتوسیانین‌ها طبیعی است. زیرا آنتوسیانین‌ها از مشتقات فلاونوئیدی می‌باشند (Petrussa *et al.*, 2013). ترکیبات آنتوسیانینی همبستگی مثبت با میزان فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی نشان دادند. گزارش شده است که برخی از جنس‌های *Prunus* گیاهان با محتوای آنتوسیانینی بالا، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالایی دارند (Cevallos-Casals *et al.*, 2006).

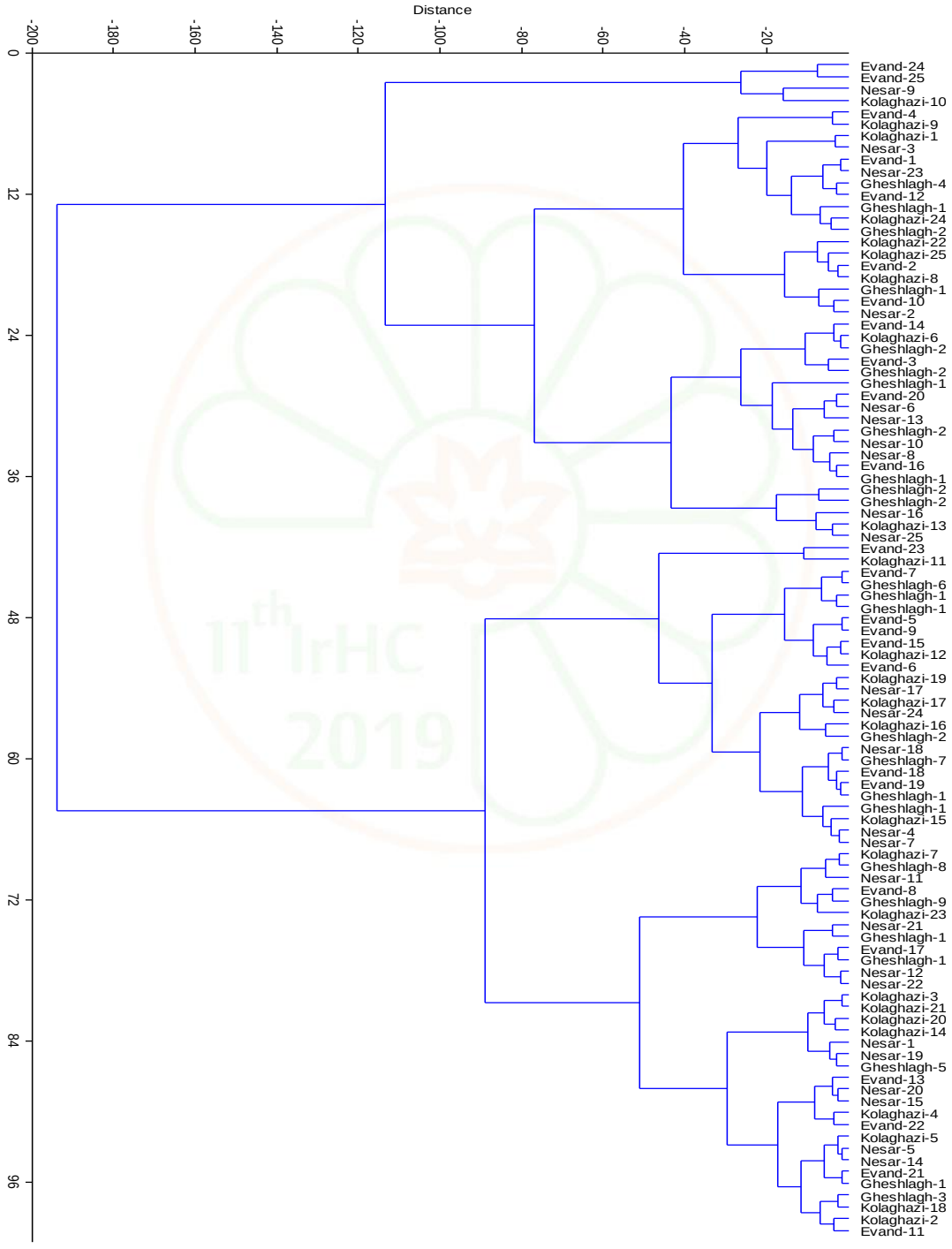
تجزیه خوشه‌ای با استفاده از تمام صفات انجام شد (شکل ۱). در فاصله ۱۰۰ اقلیدسی، ژنوتیپ‌ها به دو زیرگروه تقسیم شدند که گروه اول حاوی ۴۱ ژنوتیپ با سه زیرگروه بود و گروه دوم شامل ۵۹ ژنوتیپ با دو زیرگروه بود. آنالیز کلاستر تنوع بالای بین و درون جمعیت‌ها را نشان داد، به طوری که در اکثر موارد ژنوتیپ‌های یک منطقه در گروه‌های مختلف قرار گرفتند. آنالیز دی‌پلات با استفاده از دو عامل اول، تفاوت و تشابه بین ژنوتیپ‌ها را نشان داد. توزیع ژنوتیپ‌ها در چهار جهت نشان داد



IrHC2019

که تنوع زیادی در ژرم‌پلاسم مورد مطالعه وجود دارد و ژنوتیپ‌هایی که در یک محدوده نزدیک به‌هم قرار داشتند، از نظر صفات مؤثر در عامل‌های اول و دوم شباهت بیشتری نشان دادند و در یک گروه قرار گرفتند.

گیاهان در طول زندگی خود توسط آفات و بیماری‌های زیادی از جمله علف‌خوارها، نماتودها، قارچ‌ها و باکتری‌ها مورد حمله قرار می‌گیرند. لذا برای دفاع از خود، دو سازگار دفاعی مکانیکی (تولید خارها و کرک‌های سخت، اجسام سیلیسی، سلولز و لیگنین) و شیمیایی (تولید متابولیت‌های ثانویه مانند آلکالوئیدها، و.فنول‌ها) اتخاذ می‌کنند (Bertome *et al.*,2007).




شکل ۱- گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مورد بررسی *Prunus microcarpa* براساس صفات بیوشیمیایی



IrHC2019

**منابع**

فلاتی ز، فتاحی‌مقدم م و عبادی ع (۱۳۹۶). ارزیابی ترکیبات فیتوشیمیایی میوه برخی از ارقام و ژنوتیپ‌های آلو و گوجه .نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۳۱ (۴): ۸۰۲ – ۷۸۹.

مظفریان و (۱۳۸۳). درختان و درختچه‌های ایران. فرهنگ معاصر. ۱۰۷۰.

Bertome J, Isabel Arrillage M and Segura J. 2007. Essential oil variation within and among natural population of *Lavandula latifolia* and its relation to their ecological areas. Biochemical Systematics and Ecology. (35): 479-488.

Cevallos- Casals BA, Byrne D, Okie WR and Zevallos LC. 2006. Selecting new peach and plum genotypes rich in phenolic compounds and enhanced functional properties. Food Chemistry. 96:273–280.

Hawrylak B (2005). Changes in anthocyanins concentration as an indicator of plant sensitivity to selenium. Biology Letters. 42(2): 183-184.

Hussian HSF and Sirwa. 2004. Analysis of flavonoid compound in the fruit of *Prunus microcarpa*. Journal of Zankoy Sulaimani, 7(1): 37-45.

Petrussa E, Braidot E, Zancani M, Peresson C, Bertolini A, Patui S and Vianello A. 2013. Plant flavonoids-biosynthesis, transport and involvement in stress responses. International Journal of Molecular Sciences, 14: 14950-14973.

Rehder A. 1940. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in north America exclusive for subtropical and warmer temperate regions, 2nd edn. Macmillan, New York, 1551.

Schaller G and Kieber J. 2002. Ethylene .American Society of Plant Biologists, 1-17.

Strik BC, Clark JR, Finn CE and Bañados MP. 2007. Worldwide black berry production. Journal of HortTechnology, 17: 205-213.

## Biochemical diversity of some wild populations of *Prunus microcarpa*

Rahim Mohammadi[1], Ali Khadivi*[1], Alireza Khaleghi[1], Morteza Akramian[2]

[1]Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak, Iran

[2]Department of Medicinal and Aromatic Plants, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak, Iran

*Corresponding Author: a-khadivi@araku.ac.ir

**Abstract**

*Prunus microcarpa* can be considered as a parent cherry breeding programs. In this study, the biochemical diversity of some populations of this species was studied in Markazi province. Analysis of variance showed that the measured biochemical traits had significant differences among genotypes. Total soluble solids content ranged from 10 to 31%, while the titratable acidity varied from 0.47 to 1.88%. The total phenol content was in the range of 2.50 to 82.65 mg/100 g of fruit, while the flavonoid content varied from 0.32 to 12.31 mg/100 g of fruit. The anthocyanin content ranged from 0.03 to 4.26 mg/100 g of fruit, with an average of 1.86. The antioxidant activity varied from 1.16 to 50.71 mg/100 g of fruit. In cluster analysis, genotypes were classified into two groups based on biochemical traits with different subgroups. The germplasm studied showed high variation in biochemical traits.

***Keywords:*** Germplasm, Diversity; *Prunus microcarpa*

IrHC2019