

## ارزیابی ترکیبات تام فنلی، فلاونوئیدی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی برگ گونه‌های مختلف گل ماهور در استان آذربایجان غربی

سونیا امینی<sup>۱</sup>، عباس حسنی<sup>۲\*</sup>، ابوالفضل علیرضالو<sup>۱</sup>، رامین ملکی<sup>۲</sup>  
<sup>۱</sup> گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه، ارومیه  
<sup>۲</sup> گروه پژوهشی کروماتوگرافی، جهاد دانشگاهی آذربایجان غربی، ارومیه  
\*نویسنده مسئول: [horthasani@yahoo.com](mailto:horthasani@yahoo.com)

### چکیده

گل ماهور (*Verbascum* sp.)، گیاهی علفی، دوساله و متعلق به تیره گل میمون (Scrophulariaceae) می‌باشد. اندام‌های مختلف گل ماهور به دلیل برخورداری از فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالا و انواع فلاونوئیدها اهمیت زیادی در صنایع دارویی و غذایی دارند. در این تحقیق محتوی ترکیبات فنلی کل، فلاونوئیدها و فعالیت آنتی‌اکسیدانی (به دو روش DPPH و FRAP) در برگ ۹ گونه گل ماهور در استان آذربایجان غربی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که میزان ترکیبات فنلی کل (۴/۳۲-۴۸/۸۳ mg GAE/g DW) و فلاونوئید (۱/۱۳-۷۹/۱۳ mg QE/g DW) در بین ۹ گونه متفاوت بود. بیشترین میزان فنل کل و فلاونوئید در گونه *V. sinuatum* و کمترین میزان این ترکیبات در گونه *V. speciosum* مشاهده شد. همچنین عصاره متانولی گونه *V. sinuatum* با هر دو روش DPPH (۸۵/۰۱ درصد) و FRAP (۵۰۷۴/۵۰ mol/g DW) از بالاترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی برخوردار بود. در مجموع یافته‌های این تحقیق نشان داد که گونه *V. sinuatum* منبع غنی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی بوده و می‌تواند در صنایع غذایی و دارویی مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: فعالیت آنتی‌اکسیدانی، گل ماهور، ترکیبات فنلی، FRAP، DPPH

### مقدمه

گل ماهور یا خرگوشک (*Verbascum*) به‌عنوان بزرگترین جنس تیره گل میمون (Scrophulariaceae)، دارای ۴۲ گونه در ایران می‌باشد که ۱۴ گونه آن اندمیک بوده و ۲۰ گونه آن در منطقه آذربایجان پراکنش دارد (Sharifnia, 2007). اندام‌های مختلف گل ماهور (گل، برگ و ریشه) دارای اثرات دارویی گسترده‌ای هستند. برگ‌ها و گل‌ها خلط آور و تسکین دهنده سرفه بوده و در درمان مشکلات تنفسی مانند برونشیت، سرفه خشک، سیاه‌سرفه، سل، آسم و گرفتگی صدا استفاده می‌شوند (Aramatu et al., 2011). با توجه به اینکه بسیاری از ویژگی‌های مورفولوژیک، فیزیولوژیک و فیتوشیمیایی گیاهان دارویی تحت تأثیر عوامل ژنتیکی قرار دارند، بنابراین با انتخاب گونه‌ها و یا ارقام گیاهی مناسب می‌توان به حداکثر میزان محصول دهی از لحاظ کمی و کیفی دست یافت (Omidbeigi, 2007). گزارشات کمی در مورد بررسی تنوع گونه‌های مختلف گل ماهور از نظر صفات فیتوشیمیایی وجود دارد. در یک مطالعه که روی گونه *V. phlomoides* انجام شد، ایروئید گلیکوزیدها، فلاونوئیدها و فنیل اتانوئید به‌عنوان مهمترین ترکیبات تشکیل دهنده گل شناخته شدند (Aramatu et al., 2011). صافی و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که اکوتیپ‌های مختلف گونه‌ی *V. songaricum* از نظر فنل کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی متفاوت بودند. با وجود پوشش انبوه مناطق غرب کشور از گونه‌های مختلف گل ماهور تاکنون هیچ تحقیق جامعی مبنی بر ارزیابی ترکیبات فنلی و میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در اندام‌های این گیاه انجام نشده است. بنابراین تحقیق حاضر با هدف اندازه‌گیری محتوی ترکیبات فنلی و بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی در برگ‌های ۹ گونه گل ماهور جمع‌آوری شده از استان آذربایجان غربی انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

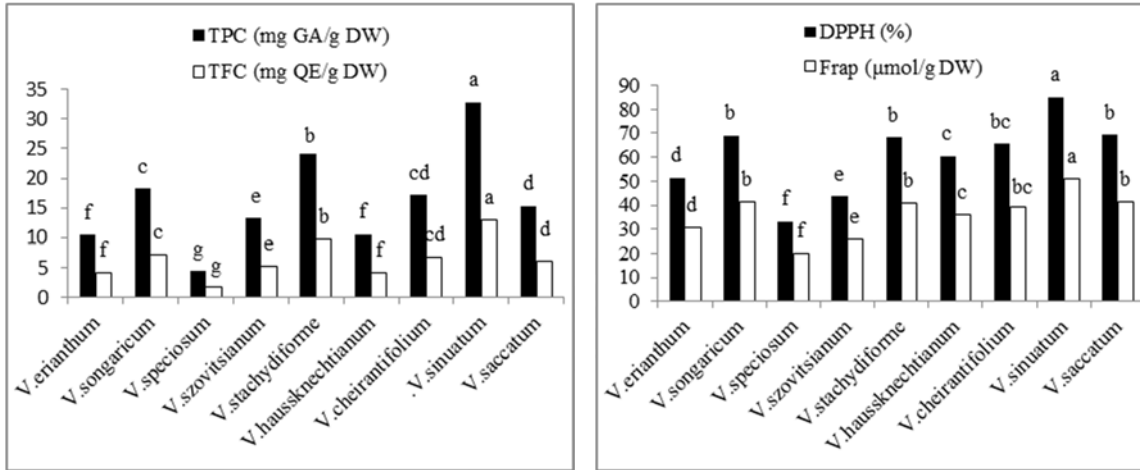
نمونه‌های برگ گیاه دارویی گل ماهور در مرحله گلدهی (از اوایل تا اواخر تیرماه سال ۱۳۹۵) از مناطق مختلف استان آذربایجان غربی جمع‌آوری شدند. نمونه‌های هرباریومی تهیه شده با استفاده از نکات درج شده در فلور تیره گل میمون مورد بررسی قرار گرفتند و در نهایت ۹ گونه مختلف شناسایی گردید (جدول ۱). برای اندازه‌گیری فنل کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی اقدام به تهیه عصاره الکلی از نمونه‌های برگی شد. اندازه‌گیری فلاونوئید و فنل کل به روش فولین سیوکالتیو (Ebrahimzadeh *et al.*, 2008) و سنجش فعالیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌ها با دو روش ظرفیت احیاکنندگی آهن (Benzie and Strain 1996) و درصد مهار رادیکال آزاد (Burits and Bucar, 2000) انجام گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی، با چهار تکرار و با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد.

جدول ۱- مناطق جمع‌آوری گونه‌های گل ماهور

گونه	محل جمع‌آوری	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)
<i>V. erianthum</i>	آذربایجان غربی/بوکان (شمس برهان)	۳۶°۴۷'۴۲.۲۵"	۴۵°۴۸'۳۸.۰۳"	۱۵۹۰
<i>V. songaricum</i>	آذربایجان غربی/بوکان (شمس برهان)	۳۶°۴۵'۰۶.۷۹"	۴۵°۵۲'۲۲.۷۹"	۱۹۸۰
<i>V. speciosum</i>	آذربایجان غربی/بوکان (شمس برهان)	۳۶°۴۷'۱۱.۰۶"	۴۵°۴۹'۳۲.۱۸"	۱۶۵۰
<i>V. szovitsianum</i>	آذربایجان غربی/دریاچه سد مهاباد	۳۶°۴۵'۳۹.۶۸"	۴۵°۴۲'۰۴.۹۱"	۱۴۲۰
<i>V. stachydiforme</i>	آذربایجان غربی/دریاچه سد مهاباد	۳۶°۴۵'۳۰.۴۲"	۴۵°۳۷'۴۴.۵۳"	۱۰۳۷
<i>V. sinuatum</i>	آذربایجان غربی/دریاچه سد مهاباد	۳۶°۴۴'۱۶.۸۷"	۴۵°۳۷'۲۱.۰۷"	۱۳۹۰
<i>V. haussknechtianum</i>	آذربایجان غربی/پیرانشهر (کانی باغ)	۳۶°۴۶'۰۸.۳۵"	۴۵°۲۲'۳۱.۰۸"	۱۶۷۰
<i>V. cheirantifolium</i>	آذربایجان غربی/انهر	۳۷°۳۶'۴۶.۴۹"	۴۴°۵۵'۵۸.۴۹"	۱۴۹۰
<i>V. saccatum</i>	آذربایجان غربی/انهر	۳۷°۳۷'۱۶.۵۰"	۴۴°۵۶'۳۴.۱۹"	۱۴۷۰

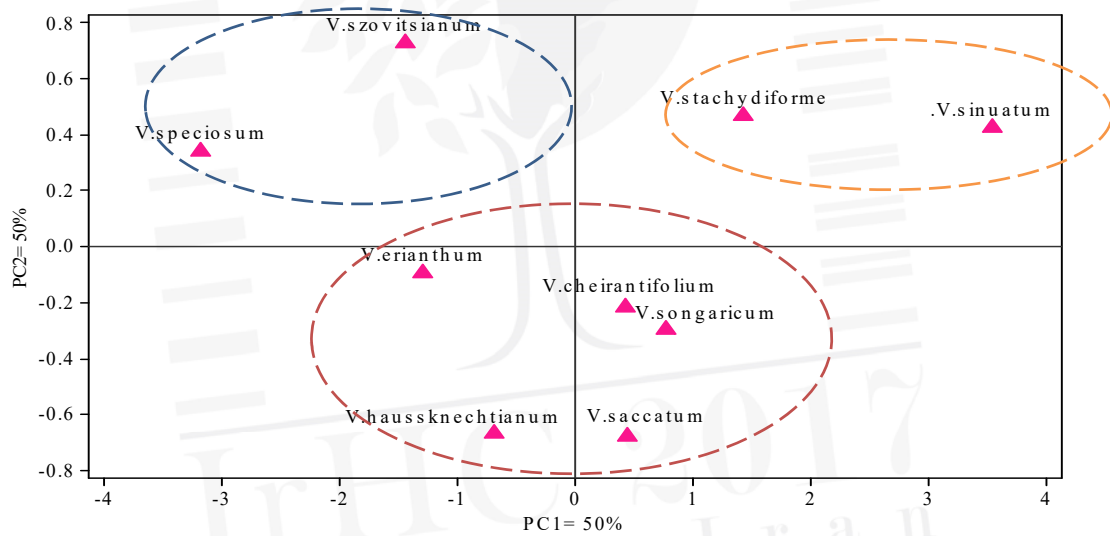
## نتایج و بحث

میزان ترکیبات فنلی در گونه‌های مختلف گل ماهور در شکل ۱ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین گونه‌های مورد مطالعه از نظر میزان فنل کل و فلاونوئید کل وجود دارد. بیشترین میزان فنل و فلاونوئید کل به ترتیب ۳۲/۸۳ mg GAE/g DW و ۱۳/۱۸ mg QE/g DW در برگ گونه *V. sinuatum* و کمترین میزان این ترکیبات به ترتیب ۴/۴۸ mg GAE/g DW و ۱/۷۹ mg QE/g DW در برگ گونه *V. speciosum* مشاهده شد. براساس آزمون‌های DPPH و FRAP بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی مربوط به گونه‌ی *V. sinuatum* و کمترین آن مربوط به گونه‌ی *V. speciosum* بود (شکل ۲). فعالیت آنتی‌اکسیدانی گونه‌های مورد مطالعه در این بررسی متناسب با ترکیبات فنلی موجود در آن‌ها بوده است. نتایج این تحقیق همانند سایر مطالعات (Alirezalu *et al.*, 2015; Javanmardi *et al.*, 2003) نشان می‌دهد گیاهانی که از ترکیبات فنلی بالاتری برخوردارند فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری دارند. در یک بررسی مشابه، که محتوی فنل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی ساقه و برگ ۶ گونه میخک وحشی ایران مورد مطالعه قرار گرفت نتایج نشان داد که نوع گونه و اندام تأثیر معنی‌داری بر میزان ترکیبات فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی گیاهان دارند (Saboora *et al.*, 2013).



شکل ۱- فعالیت آنتی‌اکسیدانی برگ گونه‌های گل ماهور  
شکل ۲- میزان فنل و فلاونوئید کل در برگ گونه‌های گل ماهور

از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای رسم دندروگرام و گروه‌بندی گونه‌ها استفاده گردید. نتایج حاصل گونه‌ها را به ۳ گروه اصلی تقسیم نمود. در گروه اول دو گونه *V. sinuatum* و *V. stachydiforme* قرار گرفتند که در این گونه‌ها ترکیبات فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی برگ در مقایسه با سایر گونه‌ها بالاتر بود. دومین گروه که شامل بخش عمده‌ای از گونه‌ها می‌باشد بیانگر فعالیت آنتی‌اکسیدانی و میزان ترکیبات فنلی متوسط در گونه‌ها بود. در گروه سوم گونه‌های *V. speciosum* و *V. szovitsianum* قرار گرفتند که در آن‌ها میزان ترکیبات فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی پایین بوده است.



شکل ۳- نمودار دسته‌بندی گونه‌های مطالعه شده گل ماهور بر اساس ترکیبات فنلی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی

### منابع

- Alirezalu, A., Ahmadi, N., Salehi, P., Sonboli, A., Ayyari, M. and Hatami Maleki, H. 2015.** Antioxidant capacity in different organs of Hawthorn various species (*Crataegus* spp.). Journal Food Research, 25(2): 325-338. (In Persian)
- Aramatu, A., Bodirlau, R., Nechita, C.B., Niculaua, M., Teaca, C.A., Icheim, M., and Spiridon, I. 2011.** Characterization of biological active compounds from *Verbascum phlomoides* by chromatography techniques. I. Gas chromatography. Romanian Biotechnological Letters, 16: 6297-6304.
- Burits, M. and Bucar, F. 2000.** Antioxidant activity of *Nigella sativa* essential oil. Phytotherapy Research, 14(5): 323-328.
- Benzie, I. F. and J. Strain. 1996.** The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay." Analytical Biochemistry, 239(1): 70-76.
- Ebrahimzadeh, M.A., Hosseinimehr, S.J., Hamidian, A. and Jafari, M. 2008.** Antioxidant and free radical scavenging activity of *Feijoa sellowiana* fruits peel and leaves. Pharmacologyonline, 1: 7-14.
- Omidbeigi, R. 2007.** Approaches to production and processing of medicinal plants. Volume 1. Astane Qudse Razavi Publication. Mashhad, Iran, 348 p.
- Sharifnia, F. 2007.** Notes on the distribution and taxonomy of *Verbascum* in Iran. The Iranian Journal of Botany, 13(1): 30-32.
- Javanmardi, J., Stushnoff, C., Locke, E. and Vivanco, J.M. 2003.** Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian *Ocimum* accessions. Food Chemistry, 83: 547-550.
- Saboora, A., Dadmehr, Kh. and Ranjbar, M. 2013.** Total phenolic and flavonoid contents and investigation on antioxidant properties of stem and leaf extracts in six Iranian species of wild *Dianthus* L. Iranian Journal Medicinal and Aromatic Plants, 29: 281-295. (in Persian)
- Safi, Z., Saeidi, K., Lorigooini, Z. and Shirmardi, H.A. 2016.** Evaluation of total phenols and antioxidant activity of Mullein (*Verbascum songaricum*) ecotypes. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences, 17: 68-75. (In Persian)



## Evaluation of Total Phenolic and Flavonoid Content and Antioxidant Activity of *Verbascum* Species Leaves Collected from West Azerbaijan

Soniya Amini<sup>1</sup>, Abbas Hassani<sup>1\*</sup>, Abolfazl Alirezalu<sup>1</sup>, Ramin Maleki<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia

<sup>2</sup> Research Departments of Chromatography, Iranian Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR), Urmia

\*Corresponding Author: [horthasani@yahoo.com](mailto:horthasani@yahoo.com)

### Abstract

Mullein (*Verbascum* sp.) is a biennial herbaceous plant belonging to the Scrophulariaceae family. Different organs of mullein due to high antioxidant activity and various flavonoids have great important in medicinal and food industries. This study was conducted to evaluation of total phenolic and flavonoid content and antioxidant activity of nine species mullein leaves growing in West Azerbaijan. The results showed that total phenolic (4.48-32.83 mg GAE/g DW) and flavonoid (1.79-13.13 mg QE/g DW) content varied among nine species. The highest and the lowest total phenol and flavonoid content was observed in *V. sinuatum* and *V. speciosum*, respectively. *V. sinuatum* methanolic extracts had the highest antioxidant activity as evaluated by DPPH (85.01%) and FRAP (50.74  $\mu$ mol/g DW) assays. Overall the finding of this study showed that *V. sinuatum* is a rich source of natural antioxidants which can be widely used in food and pharmaceutical industries.

**Keywords:** Antioxidant activity, Mullein (*Verbascum* sp.), Phenolic compounds, DPPH, FRAP.

IrHC 2017  
T e h r a n - I r a n