

اثر انجماد و خشک کردن بر روی خاصیت آنتی‌اکسیدانی میوه ذغال اخته (*Cornus mas* L.) با دو روش استخراج مسراسیون و اولتراسونیک

مرضیه باباش پوراصل^{۱*}، مرضیه پیریایی^۲، میرمهدی ابوالقاسمی^۲

گروه باغبانی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران

گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه مراغه، مراغه، ایران

*نویسنده مسئول: babashpour@gmail.com

چکیده

میوه ذغال‌اخته دارای خواص ضدباکتری، ضدسرطان، ضداکسیدان، ضددیابت و ضدالتهاب بوده و باعث کاهش قندخون می‌شود. همچنین به صورت سنتی برای درمان اسهال و سایر مشکلات معده و روده به کار می‌رود. در تحقیق حاضر، خاصیت آنتی‌اکسیدانی ساب‌فراکسیون‌های قطبی و غیرقطبی عصاره متانولی میوه‌های منجمد و خشک‌شده ذغال‌اخته با سه روش رادیکال آزاد DPPH، بتاکاروتن/لینولئیک‌اسید و سنجش قدرت احیاکنندگی تعیین گردید. در روش رادیکال آزاد DPPH، بیشترین فعالیت روبندگی رادیکال در ساب‌فراکسیون قطبی در میوه‌های منجمد ذغال‌اخته به دست آمد ($IC_{50} = 25/15 \pm 6/5 \mu\text{g mL}^{-1}$). در سنجش فعالیت آنتی‌اکسیداتیو نسبی (RAAs)، ساب‌فراکسیون قطبی عصاره متانولی میوه‌های منجمد، خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالاتری را در مقایسه با سایر ساب‌فراکسیون‌ها با روش مسراسیون نشان داد. همچنین مطابق نتایج به دست آمده با افزایش غلظت، قدرت احیاکنندگی عصاره افزایش یافت. مقایسه دو روش استخراج مسراسیون و اولتراسونیک نشان داد که نتایج مربوط به مسراسیون بهتر از اولتراسونیک است.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌اکسیدان، ذغال‌اخته، گیاه دارویی، DPPH، RAAs

مقدمه

ذغال‌اخته به عنوان یک گیاه دارویی با میوه‌های زیتونی شکل به رنگ قرمز با مزه ترش بوده که بیش از ۴۰۰۰ سال است که کشت می‌شود. میوه‌های این گیاه دارای خواص ضدباکتری، ضدسرطان، ضداکسیدان، ضددیابت و ضدالتهاب بوده و باعث کاهش قندخون می‌شود. همچنین به صورت سنتی برای درمان اسهال و سایر مشکلات معده و روده به کار می‌رود. میوه ذغال‌اخته به عنوان منبع آنتوسیانین‌ها، فلاونوئیدها، فنولیک‌اسیدها، ایریدیوئیدها، ترپنوئیدها و ویتامین C دارای اهمیت بسیار زیاد بوده و می‌تواند در سلامتی نقش بسزایی ایفا نماید (Macar *et al.*, 2021). امروزه یکی از زمینه‌های تحقیق، کنترل رادیکال‌های آزاد با مصرف مواد غذایی واجد خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالاست. آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی موجود در رژیم غذایی، مقاومت به تنش اکسیداتیو را افزایش داده و تأثیر مهمی در سلامتی بشر دارد (Gholivand *et al.*, 2014). یکی از روش‌های معتبر برای تعیین خاصیت روبندگی رادیکال‌های آزاد شامل اندازه‌گیری ناپدید شدن رادیکال ۲ و ۲-آزینو-بیس (۳-اتیل بنزوتیازولین-۶-سولفونیک‌اسید) ($ABTS^{+}$)، رادیکال ۲-دی فنیل-۱-پیکریل هیدرازیل ($DPPH^{\circ}$) و یا سایر رادیکال‌های رنگی توسط اسپکتروفوتومتر است (Choi *et al.*, 2002). در این تحقیق، خاصیت آنتی‌اکسیدانی در میوه‌های منجمد و خشک‌شده ذغال‌اخته در ساب‌فراکسیون‌های قطبی و غیرقطبی عصاره متانولی با دو روش استخراج مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

تهیه مواد گیاهی و شیمیایی

مواد شیمیایی مختلف از شرکت سیگما (Steinheim, Germany) و میوه‌های ذغال‌اخته از منطقه ارسباران در تابستان ۱۳۹۸ جمع‌آوری شده و یک کیلوگرم به صورت خشک‌شده و یک کیلوگرم به صورت منجمد نگهداری شد.

استخراج عصاره‌ها

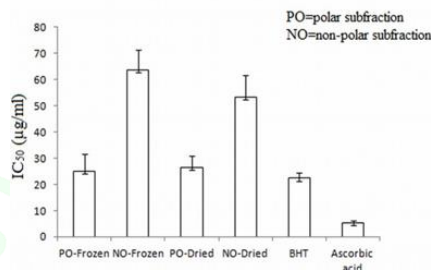
برای بررسی کارایی روش‌های استخراج از دو روش استخراج مسراسیون و اولتراسونیک استفاده شد. در هر روش استخراج از ۴۰۰ گرم میوه منجمد و ۴۰۰ گرم میوه خشک استفاده گردید. عصاره‌ها در آب سوپانسیون شده و سه بار با کلروفرم استخراج گردید. عصاره‌های به دست آمده در ۴ درجه سانتی‌گراد در شرایط تاریکی به مدت حداکثر یک هفته نگهداری شدند. عصاره‌ها با آب (قطبی) و کلروفرم (غیرقطبی) جداسازی شدند.

اندازه‌گیری خاصیت آنتی‌اکسیدانی

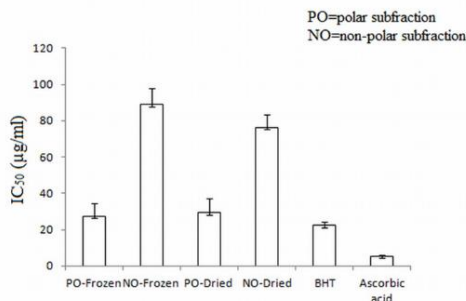
برای اندازه‌گیری خاصیت آنتی‌اکسیدانی به روش روبندگی رادیکال DPPH از روش Sharififar و همکاران (۲۰۰۷)، در روش بتاکاروتن/لینولئیک‌اسید از روش Miller (۱۹۷۱) و در سنجش قدرت احیاکنندگی نمونه‌ها از روش Jahanban-Sfahlan و همکاران (۲۰۰۹) استفاده گردید.

نتایج و بحث

در این تحقیق اثر دو روش استخراج مسراسیون و اولترا سونیک در مورد میوه‌های منجمد و خشک شده ذغال‌اخته مورد مقایسه قرار گرفت. از الکل‌ها در سطح گسترده برای استخراج در بررسی‌های مربوط به اندازه‌گیری خاصیت آنتی‌اکسیدانی استفاده شده است؛ بنابراین حلال انتخابی متانول بود. در طی استخراج معلوم شد که حداکثر استخراج با روش مسراسیون به دست آمد. سابفراکسیون قطبی در عصاره متانولی میوه‌های منجمد، با دارا بودن کمترین IC_{50} ($25/15 \pm 6/5$) میکروگرم در میلی‌لیتر، بیشترین خاصیت روبندگی رادیکال‌های آزاد را در روش استخراج مسراسیون دارا بود. به علاوه فعالیت روبندگی DPPH عصاره‌های متانولی کمتر از آنتی‌اکسیدان سنتزی BHT بود. آسکوربیک‌اسید و BHT به عنوان استاندارد استفاده شدند. در شکل ۱ و ۲ خاصیت روبندگی رادیکال DPPH توسط سابفراکسیون‌های قطبی و غیرقطبی با روش‌های استخراج مسراسیون و اولتراسونیک در میوه‌های خشک و منجمد مقایسه شده است.

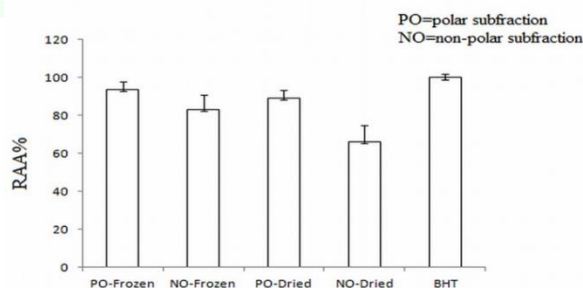


شکل ۱- خاصیت روبندگی رادیکال DPPH در سابفراکسیون‌های قطبی و غیرقطبی میوه‌های منجمد و خشک‌شده با استخراج مسراسیون.

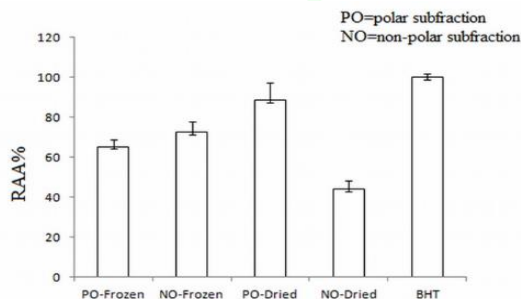


شکل ۲- خاصیت روبندگی رادیکال DPPH در سابفراکسیون‌های قطبی و غیرقطبی میوه‌های منجمد و خشک‌شده با استخراج اولتراسونیک.

خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های گیاهی همچنین با آزمون اسپکتروفتومتریک سفیدکنندگی بتاکاروتن مورد ارزیابی قرار گرفت. در سیستم مدل بتاکاروتن/لینولئیک‌اسید، رنگ بتاکاروتن در غیاب آنتی‌اکسیدان از بین می‌رود، روش سفید شدن بتاکاروتن بر اساس از بین رفتن رنگ زرد بتاکاروتن به دلیل واکنش با رادیکال‌های تشکیل شده توسط اکسیداسیون لینولئیک‌اسید در یک امولسیون است. میزان سفیدشدگی بتاکاروتن با حضور آنتی‌اکسیدان‌ها کاهش می‌یابد (Kulisic *et al.*, 2004). فعالیت آنتی‌اکسیداتیو نسبی (RAAs) عصاره‌ها در شکل ۳ (مسراسیون) و ۴ (اولتراسونیک) نشان داده شده است. سابفراکسیون قطبی عصاره متانولی میوه‌های منجمد، خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالاتری را در مقایسه با سایر سابفراکسیون‌ها با روش مسراسیون نشان داد.

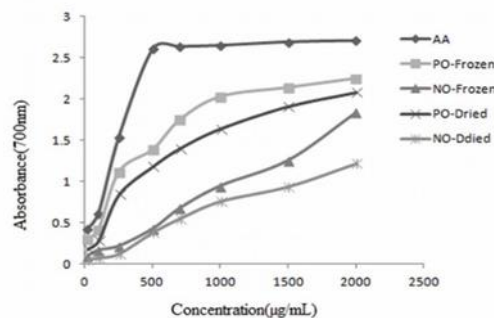


شکل ۳- فعالیت آنتی‌اکسیداتیو نسبی (RAAs) در سابفراکسیون‌های قطبی و غیرقطبی میوه‌های منجمد و خشک شده ذغال‌اخته با استخراج مسراسیون.

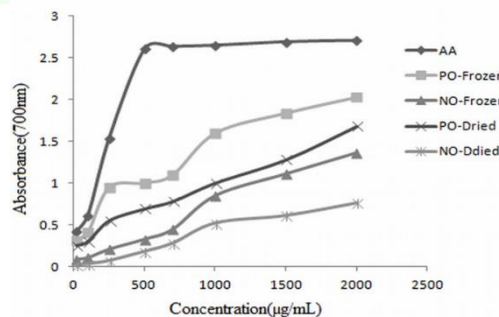


شکل ۴- فعالیت آنتی‌اکسیداتیو نسبی (RAAs) در سابفراکسیون‌های قطبی و غیرقطبی میوه‌های منجمد و خشک شده ذغال‌اخته با استخراج اولتراسونیک

در سنجش قدرت احیاکنندگی حضور آنتی‌اکسیدان‌ها در نمونه با دادن یک الکترون منتج به احیاء Fe^{3+} - Fe^{2+} گردید. مقدار کمپلکس Fe^{2+} را می‌توان با اندازه‌گیری تشکیل Perl' Prussian blue (Fe^4 [$-Fe(CN)_6$] 3) در ۷۰۰ نانومتر به دست آورد. افزایش جذب در ۷۰۰ نانومتر نشان‌دهنده افزایش در توانایی احیاکنندگی است (Gholivand *et al.* 2010). شکل ۵ و ۶ قدرت احیاکنندگی عصاره‌های متانولی میوه‌های منجمد و خشک ذغال‌اخته را نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت، قدرت احیاکنندگی عصاره افزایش می‌یابد.



شکل ۵- قدرت احیاء‌کنندگی غلظت‌های مختلف ساب‌فراکسیون‌های قطبی و غیرقطبی عصاره متانولی میوه‌های منجمد و خشک‌شده ذغال‌اخته با روش استخراج مسراسیون در مقایسه با آسکوربیک‌اسید (AA). PO: ساب‌فراکسیون قطبی؛ NO: ساب‌فراکسیون غیرقطبی.



شکل ۶- قدرت احیاء‌کنندگی غلظت‌های مختلف ساب‌فراکسیون‌های قطبی و غیرقطبی عصاره متانولی میوه‌های منجمد و خشک‌شده ذغال‌اخته با روش استخراج اولتراسونیک در مقایسه با آسکوربیک‌اسید (AA). PO: ساب‌فراکسیون قطبی؛ NO: ساب‌فراکسیون غیرقطبی.

نتیجه‌گیری کلی

مطابق نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر، عصاره‌های متانولی میوه ذغال‌اخته به عنوان منبع بالقوه آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی بوده و میوه‌های منجمد در مقایسه با میوه‌های خشک خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالاتری را نشان دادند.

منابع

Choi, C.W., Kim, S.C. and Hwang, S.S. 2002. Antioxidant activity and free radical scavenging capacity between Korean medicinal plants and flavonoids by assay-guided comparison. *Journal of Plant Science*, 163: 1161-1168.

- Gholivand, M.B., Piryaee, M. and Maassoumi, S.M. 2014. Antioxidant activity of *Ziziphora tenuoir* methanolic extracts and comparison of the essential oil in two stages of growth. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 12: 505-511.
- Gholivand, M.B., Rahimi-Nasrabadi, M., Batooli, H. and Ebrahimabadi, A.H. 2010. Chemical composition and antioxidant activities of the essential oil and methanol extracts of *Psammogeton canescens*. *Food and Chemical Toxicology*, 48 (1): 24-28.
- Jahanban-Sfahlan, A., Mahmoodzadeh, A. and Hasanzadeh, A. 2009. Antioxidants and antiradicals in almond hull and shell (*Amygdalus communis* L.) as a function of genotype. *Food Chemistry*, 115: 529-533.
- Kulusic, T., Radonic, A. and Katalinic, V. 2004. Use of different methods for testing antioxidative activity of oregano essential oil. *Food Chemistry*, 85: 633-640.
- Macar, T.K., Macar, O., Yalçın, E. and Çavuşoğlu, K. 2021. Preventive efficiency of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) fruit extract in diniconazole fungicide-treated *Allium cepa* L. roots. *Scientific Reports*, 10: doi.org/10.1038/s41598-021-82132-4.
- Miller, H.E. 1971. A simplified method for the evaluation of antioxidants. *Journal of American Oil Chemists' Society*, 48: 91-97.
- Sharififar, F., Moshafi, M.H. and Mansouri, S.H. 2007. *In vitro* evaluation of antibacterial and antioxidant activities of the essential oil and methanol extract of endemic *Zataria multiflora* Boiss. *Food Control*, 18: 800-805.

The Effect of Freezing and Drying on the Antioxidant Activity of Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.) by Maceration and Ultrasonic Extraction Methods

Marzieh Babash pourAsl^{1*}, Marzieh Piryaee², Mir Mehdi Abolghasemi²

¹Department of Horticulture, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran

²Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Maragheh, Maragheh, Iran

*Corresponding Author: babashpour@gmail.com

Abstract

Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) fruits are famous for being endowed with antibacterial, anticancer, antioxidant, antidiabetic, anti-inflammatory, and hypoglycemic functions. Additionally, the fruits are frequently used in the medical and traditional treatments of diarrhea and other gastrointestinal disorders. Antioxidant activities of the samples were determined by three testing systems namely DPPH, β -carotene/linoleic acid, and reducing power assay. In DPPH free radical method, the highest radical scavenging activity was obtained in polar subfraction in frozen fruits ($IC_{50}=25.15\pm 6.5 \mu g \cdot mL^{-1}$). In the measurement of relative antioxidant activity (RAAs), polar subfraction of methanolic extract of frozen fruits showed higher antioxidant properties compared to other subfractions by maceration method. Also, according to the results, with increasing concentration, the reducing power of the extracts increased. Comparison of two methods of extraction of maceration and ultrasonic showed that the results of maceration are better than ultrasonic.

Keywords: Antioxidant, Cornelian cherry, DPPH, Medicinal plant, RAAs.