بررسی فیتوشیمیایی میوه‌های منجمد و خشک ذغال اخته (*Cornus mas* L.) با دو روش استخراج

مرضیه باباش‌پوراصل[۱*]، مرضیه پیریایی[۲]، میرمهدی ابوالقاسمی [۲]

[۱] گروه باغبانی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران

[۲] گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه مراغه، مراغه، ایران

*نویسنده مسئول: babashpour@gmail.com

چکیده

میوه ذغال‌اخته (*Cornus mas* L.) از نظر ترکیبات فعال بیولوژیکی غنی بوده و شامل طیف وسیعی از خواص فارماکولوژیکی شامل ضدباکتری، کاهش چربی خون، آنتی‌اکسیدان، ضد انعقاد خون، ضد انگل، محافظت از قلب، ضد سرطان، محافظت از کبد و ضدالتهاب است و هم‌چنین می‌تواند ابتلا به عوارض طولانی‌مدت دیابت شیرین را محدود نماید. در این تحقیق، میزان ترکیبات فنلی تام، میزان ترکیبات فلاونوئیدی تام، میزان ترکیبات آنتوسیانین و مقدار آسکوربیک‌اسید در میوه‌های منجمد و خشک ذغال‌اخته در ساب‌فراکسیون‌های قطبی و غیرقطبی عصاره متانولی با دو روش استخراج خیساندن و اولتراسونیک مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که ساب‌فراکسیون قطبی میوه‌های منجمد با روش خیساندن در مقایسه با سایر فراکسیون‌ها میزان ترکیبات فنلی بیشتری داشت. هم‌چنین بیشترین مقدار ترکیبات فلاونوئیدی تام (۷/۴ ± ۷۶/۳۲ میلی‌گرم کوئرستین در گرم عصاره)، بیشترین مقدار ترکیبات آنتوسیانینی (۳/۷۶ ± ۲۱/۵۲ میلی‌گرم سیانیدین در گرم عصاره) و بیشترین میزان آسکوربیک‌اسید (۴/۸۹ ± ۱/۰۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن نمونه) در میوه‌های منجمد با روش خیساندن به دست آمد. مقایسه دو روش استخراج خیساندن و اولتراسونیک نشان داد که نتایج مربوط به خیساندن بهتر از اولتراسونیک است.

واژه‌های کلیدی: آسکوربیک‌اسید، آنتوسیانین، ذغال‌اخته، فلاونوئید، فنل تام

مقدمه

ذغال اخته (*Cornus mas* L.) از قفقاز منشاء گرفته و از آنجا به ترکیه، رومانی، بلغارستان و بیشتر در قاره اروپا گسترش یافته است. میوه ذغال‌اخته از نظر ترکیبات فعال بیولوژیکی غنی بوده و شامل طیف وسیعی از خواص فارماکولوژیکی شامل ضدباکتری، کاهش چربی خون، آنتی‌اکسیدان، ضدانعقاد خون، ضدانگل، محافظت از قلب، ضدسرطان، محافظت از کبد و ضدالتهاب است و می‌تواند ابتلا به عوارض طولانی‌مدت دیابت شیرین را محدود نماید (Klymenko *et al*. 2021).

فلاونوئیدها مهم‌ترین گروه منفرد فنول‌ها در مواد غذایی هستند که تنوع ساختاری در این ترکیبات ناشی از درجه و الگوی هیدروکسیلاسیون، متوکسیلاسیون و گلیکوزیلاسیون است. آنتوسیانین‌ها یکی از اعضای فلاونوئیدها هستند که شکل آگلیکون (غیرقندی) آنها، آنتوسیانیدین نامیده می‌شود که بر اساس تعداد و موقعیت گروه‌های استخلافی هیدوکسیل و متوکسیل موجود در ساختارشان به انواع مختلف تقسیم می‌شوند. فعالیت بیولوژیکی آنتوسیانین‌ها و یا مواد غذایی غنی از آنتوسیانین می‌تواند در سطوح مختلف شامل جلوگیری از بیماری قلبی–عروقی، فعالیت ضدسرطانی، ضدتوموری و ضدموتاژنی، تأثیرات سودمند در بیماری دیابت (جلوگیری از جذب گلوکز و اثر محافظتی بر سلول‌های پانکراس)، اثر حفاظتی در برابر آسیب کبدی، اثرات محافظتی و بهبودی در التهاب شکمی، اثرات مثبت بر بینایی، فعالیت ضدباکتریایی و ضدویروسی و تأثیر بر روی بیماری سیستم عصبی باشد (Anderson and Markham, 2006; Pascual-Teresa and Sanchez-Ballesta, 2008). میوه ذغال‌اخته با داشتن مقادیر بالای آسکوربیک‌اسید، آنتوسیانین‌ها و ترکیبات فنلی، دارای خواص آنتی‌اکسیدانی و ارزش غذایی قابل ملاحظه‌ای است (Pantelidis *et al*. 2007). در این تحقیق، میزان ترکیبات فنلی تام، میزان ترکیبات فلاونوئیدی تام، میزان ترکیبات آنتوسیانین و مقدار

آسکوربیک‌اسید در میوه‌های منجمد و خشک 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 کارآیی روش‌های استخراج از دو روش استخراج خیساندن و اولتراسونیک استفاده شد. در هر روش استخراج از ۴۰۰ گرم میوه منجمد و ۴۰۰ گرم میوه خشک استفاده گردید. عصاره‌ها در آب سوسپانسیون 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 ترکیبات فنلی تام

برای تعیین میزان ترکیبات فنلی تام با اندکی تغییرات، از روش Singleton و Rossi (۱۹۶۵) با استفاده از معرف فولین سیکالتیو و گالیک‌اسید به عنوان استاندارد، استفاده گردید.

اندازه‌گیری ترکیبات فلاونوئیدی تام

تعیین میزان ترکیبات فلاونوئیدی تام با استفاده از روش Kim و همکاران (۲۰۰۳) انجام شد.

اندازه‌گیری اسکوربیک‌اسید

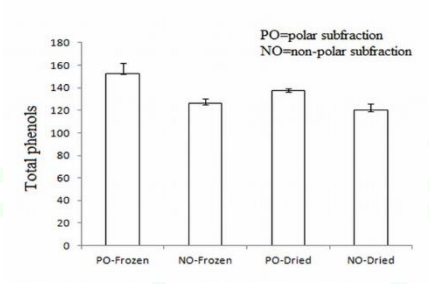
برای تعیین میزان آسکوربیک‌اسید عصاره‌ها از روش Pantelidis و همکاران (۲۰۰۷) با استفاده از آسکوربیک اسید به عنوان استاندارد استفاده گردید.

اندازه‌گیری ترکیبات آنتوسیانینی تام

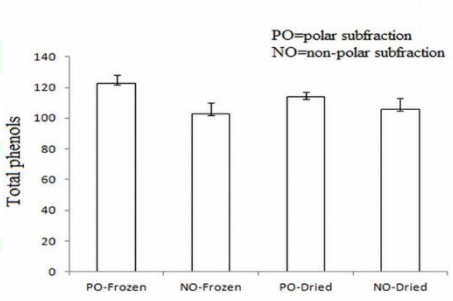
میزان ترکیبات آنتوسیانینی تام با اسپکتروفتومتر و با روش اختلاف pH اندازه‌گیری شد (Cheng and Breen, 1991).

نتایج و بحث

میزان ترکیبات فنلی تام در عصاره‌های متانولی میوه‌های منجمد و خشک ذغال‌اخته در شکل ۱ و ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که ساب‌فراکسیون‌های قطبی میوه‌های منجمد با روش خیساندن در مقایسه با سایر فراکسیون‌ها میزان ترکیبات فنلی بیشتری داشتند. افزایش غلظت ترکیبات فنولی به طور مستقیم میزان توانایی عصاره‌های مختلف را در مهار رایکال آزاد افزایش می‌دهد. در غلظت‌های بالاتر ترکیبات فنولی، به دلیل افزایش تعداد گروه‌های هیدروکسیل موجود در محیط واکنش، احتمال اهداء هیدروژن به رادیکال‌های آزاد و به دنبال آن قدرت مهارکنندگی عصاره افزایش می‌یابد (Zhang *et al*., 2009).



شکل ۱- ترکیبات فنلی تام در ساب‌فراکسیون‌های قطبی (PO) و غیرقطبی (NO) عصاره متانولی میوه‌های منجمد و خشک ذغال‌اخته (*Cornus mas* L.)
با روش استخراج خیساندن



شکل ۲- ترکیبات فنلی تام در ساب‌فراکسیون‌های قطبی (PO) و غیرقطبی (NO) عصاره متانولی میوه‌های منجمد و خشک ذغال‌اخته (*Cornus mas* L.)
با روش استخراج اولتراسونیک

مقدار ترکیبات فلاونوئیدی تام در عصاره‌های متانولی میوه‌های منجمد و خشک ذغال‌اخته در جدول ۱ نشان داده شده است. بیشترین مقدار این ترکیبات (۷/۴ ± ۷۶/۳۲ میلی‌گرم کوئرستین در گرم عصاره) در میوه‌های منجمد با روش خیساندن به دست آمد.

جدول۱- میزان فلاونوئید کل در میوه‌های منجمد و خشک ذغال‌اخته (*Cornus mas* L.) با دو روش استخراج

نوع میوه	روش استخراج	میزان فلاونوئید (میلی‌گرم کوئرستین در گرم عصاره)
منجمد	خیساندن	۷۶/۳۲ ± ۷/۴
	اولتراسونیک	۵۸/۶۵ ± ۸/۱
خشک	مسراسون	۶۱/۵۹ ± ۲/۶
	اولتراسونیک	۱۹/۷۴ ± ۵/۳

مقدار ترکیبات آنتوسیانینی تام و میزان آسکوربیک‌اسید در جدول ۲ (روش خیساندن) و جدول ۳ (روش اولتراسونیک) نشان داده شده است. اختلافات معنی‌داری در میزان ترکیبات آنتوسیانینی تام ثبت گردید؛ زیرا این رنگدانه‌ها مسئول رنگ قرمز و آبی هستند. ساب فراکسیون قطبی در میوه‌های منجمد با روش استخراج خیساندن دارای بیشترین مقدار آنتوسیانین (۳/۷۶ ± ۲۱/۵۲

میلی‌گرم سیانیدین در گرم عصاره) و بیشترین مقدار آسکوربیک‌اسید (۴/۸۹ ± ۱/۰۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن نمونه) بود(جدول ۲). سطح بالای آسکوربیک‌اسید یک فاکتور کیفی مؤثر در میوه‌ها تلقی می‌شود.

جدول۲- میزان آنتوسیانین و آسکوربیک اسید در میوه‌های منجمد و خشک ذغال‌اخته (*Cornus mas* L.) با روش استخراج خیساندن

نوع میوه	ساب‌فراکسیون	آسکوربیک‌اسید (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن نمونه)	آنتوسیانین (میلی‌گرم سیانیدین در گرم عصاره)
منجمد	قطبی	۴/۸۹ ± ۱/۰۵	۲۱/۵۲ ± ۳/۷۶
	غیرقطبی	۳/۲۲ ± ۰/۷۳	۱۳/۷۵ ± ۴/۲۵
خشک	قطبی	۴/۴۳ ± ۰/۵۹	۱۴/۹۳ ± ۲/۸۵
	غیرقطبی	۲/۲۱ ± ۰/۳۲	۱۰/۳۶ ± ۲/۶۱

جدول۳- میزان آنتوسیانین و آسکوربیک اسید در میوه‌های منجمد و خشک ذغال‌اخته (*Cornus mas* L.) با روش استخراج اولتراسونیک

نوع میوه	ساب‌فراکسیون	آسکوربیک‌اسید (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن نمونه)	آنتوسیانین (میلی‌گرم سیانیدین در گرم عصاره)
منجمد	قطبی	۲/۱۵ ± ۰/۷۸	۱۲/۹۵ ± ۵/۴۲
	غیرقطبی	۱/۶۲ ± ۰/۱۸	۴/۷۰ ± ۱/۰۷
خشک	قطبی	۱/۳۶ ± ۰/۰۸	۱۴/۹۳ ± ۲/۸۵
	غیرقطبی	۰/۶۹ ± ۰/۰۷	۷/۶۱ ± ۱/۳۸

نتیجه‌گیری کلی

در این تحقیق ساب‌فراکسیون قطبی عصاره متانولی میوه‌های منجمد ذغال‌اخته در مقایسه با میوه‌های خشک‌شده آن با روش استخراج خیساندن، دارای بیشترین ترکیبات فنلی تام، بیشترین ترکیبات فلاونوئیدی تام، بیشترین ترکیبات آنتوسیانینی تام و بیشترین میزان آسکوربیک‌اسید بود. در نتیجه انجماد میوه‌ها در مقایسه با تهیه میوه‌های خشک می‌تواند مهم‌ترین ترکیبات فیتوشیمیایی آن‌ها را در بیشترین مقدار حفظ نماید. همچنین میوه ذغال‌اخته به عنوان منبع بالقوه و غنی از ترکیبات زیست‌فعال می‌تواند در صنعت غذا و دارو در جهت حفظ سلامت انسان مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

Andersen, O.M. and Markham, K.R. 2006. Flavonoids: chemistry, biochemistry, and applications. London New York: Taylor and Francis, pp: 1198

Cheng, G.W. and Breen, P.J. 1991. Activity of phenylalanine ammonialyase (PAL) and concentrations of anthocyanins and phenolics in developing strawberry fruit. Journal of the American Society for Horticultural Science, 116: 865-869.

Kim, D.O., Chun, O.K. and Kim, Y.J. 2003. Quantification of polyphenolics and their antioxidant capacity in fresh plums. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51: 6509-6515.

Klymenko, S., Kucharska, A.Z., Sokol-Letowska, A., Piorecki, N., Przybylska, D. and Grygorieva, O. 2021. Iridoids, flavonoids, and antioxidant capacity of *Cornus mas*, *C. officinalis*, and *C. mas* × *C. officinalis* Fruits. Biomolecules,11(6): 776.

Pantelidis, G.E., Vasilakakis, M. and Manganaris, G.A. 2007. Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin, and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries. Food Chemistry, 102: 777-783.

Pascual-Teresa, S.D. and Sanchez-Ballesta, M.T. 2008. Anthocyanins: from plant to health. Phytochemical Review, 7: 281-299.

Singleton, V.L. and Rossi., J.A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16: 144-158.

Zhang, Z., Liao, L., Moore, J., Wu, T. and Wang, Z. 2009. Antioxidant phenolic compounds from walnut kernels (*Juglans regia* L.). Food Chemistry ,113(1): 160-165.

Phytochemical Study of Frozen and Dried Fruits of Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.) by Two Extraction Methods

Marzieh Babashpour-Asl[*1], Marzieh Piryaei[2], Mir Mehdi Abolghasemi[2]
[1]Department of Horticulture, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran
[2]Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Maragheh, Maragheh, Iran
[*]*Corresponding Author: babashpour@gmail.com*

Abstract

A very rich composition of biologically active compounds found in the fruits of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) which have a wide range of pharmacological action, such as antibacterial, hypolipidemic, antioxidant, anticoagulant, antiparasitic, cardioprotective, anticancer, hepatoprotective, and anti-inflammatory, and could constrain the incidence of long-term complications of diabetes mellitus. Flavonoids, anthocyanins, total phenolic and ascorbic acid contents of frozen and dried fruits of *Cornus mas* for polar and non -polar subfraction were evaluated in this work by two extraction methods, maceration and ultrasonic. The results showed that polar subfraction of frozen fruits by maceration method had more phenolic compounds compared to other fractions. Also the highest amount of total flavonoids (76.32 ± 7.4 mg quercetin/ g extract), the highest amount of anthocyanin compounds (21/52 ± 3/76 mg cyanidin /g extract) and the highest amount of ascorbic acid (4/89 ± 1/05 mg / 100 g of sample weight) was obtained in frozen fruits by maceration method. Comparison of two methods of extraction showed that the results of maceration are better than ultrasonic.

***Keywords*:** Anthocynin, Ascorbic acid, Cornelian cherry, Flavonoid, Total phenol