

بررسی خواص آنتی اکسیدانی و ضد التهابی زرشک و بربرین

شاهین حسین پور باباکندی^۱، دیبا کیانی^۲، بیتا ولی پور^۳

۱. دانش آموخته بیوتکنولوژی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران shahinhosseinpour811@gmail.com

۲. دانش آموخته میکروبیولوژی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران kianyandiba@gmail.com

۳- دانشجوی بیو تکنولوژی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران valipourbita@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: استرس اکسیداتیو عامل اصلی در بروز التهاب و بیماری‌های مزمن است و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی طبیعی، مانند زرشک (*Berberis spp.*)، را به کانون توجه تبدیل کرده است. هدف از این مطالعه، مرور و تحلیل جامع خواص آنتی‌اکسیدانی زرشک و ارتباط آن با فعالیت‌های ضدالتهابی، با تمرکز بر تأثیر عوامل استخراجی و ژنتیکی بود.

روش تحقیق: این مقاله یک مطالعه مروری تحلیلی بر پایه مقاله‌های تحقیقاتی است. داده‌های استخراج شده شامل محتوای فنل، فلاونوئید، آنتوسیانین و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی اندازه‌گیری شده با روش‌هایی نظیر DPPH، FRAP و نیتریک اکساید، و تأثیر نوع حلال، تازگی میوه و تنوع ژنوتیپی زرشک بود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که فعالیت آنتی‌اکسیدانی زرشک به شدت با میزان بالای ترکیبات فنلی آن مرتبط است. بیشترین فعالیت آنتی‌رادیکالی و آنتی‌اکسیدانی در میوه‌های تازه و عصاره‌های تهیه‌شده با حلال‌های آلی (متانولی و اتیل استات) مشاهده شد؛ اگرچه عصاره آبی بالاترین توان مهار رادیکال نیتریک اکساید را داشت. تنوع ژنتیکی نیز تأثیر معنی‌داری بر محتوای ترکیبات فعال نشان داد و زرشک با موفقیت در تولید غذاهای فراسودمند جهت افزایش آنتی‌اکسیدان به کار رفته است.

نتیجه‌گیری: زرشک به دلیل ظرفیت بالای آنتی‌اکسیدانی خود، پتانسیل قوی برای ایفای نقش در پیشگیری و مدیریت شرایط التهابی و اکسیداتیو دارد. این گیاه می‌تواند به عنوان یک ماده اولیه کلیدی در صنایع غذایی و دارویی برای توسعه محصولات سلامت‌بخش مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: زرشک، آنتی‌اکسیدان، ضدالتهاب، ترکیبات فنلی، فلاونوئید، DPPH، ژنوتیپ.

مقدمه

استرس اکسیداتیو، ناشی از عدم تعادل بین تولید رادیکال‌های آزاد و توانایی بدن برای خنثی‌سازی آن‌ها، نقش اساسی در بروز بسیاری از بیماری‌های مزمن نظیر بیماری‌های قلبی-عروقی و التهابی ایفا می‌کند (نظریان و همکاران، ۱۳۹۲). ترکیبات فنولی و آنتی‌اکسیدان‌ها، با توانایی اهدای الکترون به رادیکال‌های آزاد، می‌توانند میزان ابتلا به این بیماری‌ها را کاهش دهند. گیاه زرشک (*Barberry*) متعلق به خانواده Berberidaceae، به دلیل غنی بودن از ترکیبات فنلی، فلاونوئیدی و آنتوسیانین‌ها، منبعی عالی برای آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی به شمار می‌رود (شریفی و پور اکبر، ۱۳۹۵) و (طالبی و همکاران، ۱۳۹۹). آلکالوئید اصلی آن، بربرین، در طب سنتی برای اثرات کاهش قند و فشار خون مورد استفاده قرار می‌گیرد (شریفی و پور اکبر، ۱۳۹۵). با توجه به ارتباط تنگاتنگ بین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی قوی و خواص ضدالتهابی، هدف از این مطالعه مروری، تحلیل نظام‌مند مطالعات اخیر بر روی گونه‌های مختلف زرشک و ارزیابی تأثیر فاکتورهای نظیر نوع حلال، روش استخراج و تنوع ژنتیکی بر روی خواص آنتی‌اکسیدانی این میوه فراسودمند است.

روش تحقیق

این مقاله از نوع مروری تحلیلی بوده و بر مبنای مقاله‌های تحقیقاتی اصلی که به طور خاص بر سنجش خواص آنتی‌اکسیدانی زرشک متمرکز بوده‌اند، تدوین گردید.

معیارهای ورود و خروج:

معیارهای ورود: مطالعاتی که به طور کمی) با روش‌هایی نظیر DPPH، FRAP، یا (TFPL خواص آنتی‌اکسیدانی میوه یا عصاره‌های زرشک (Berberis) را ارزیابی کرده‌اند (طالبی و همکاران، ۱۳۹۹) و (حبیبی و نعمتی، ۱۳۹۹). همچنین، مقالاتی که به بررسی ارتباط بین ترکیبات فعال (فنل، فلاونوئید، آنتوسیانین) و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پرداخته‌اند، مورد تحلیل قرار گرفتند (طالبی و همکاران، ۱۳۹۹). معیارهای خروج: مقالاتی که فاقد سنجش کمی آنتی‌اکسیدانی بودند یا صرفاً بر روی آلکالوئید خالص بربرین تمرکز داشتند (بدون ارزیابی عصاره کامل میوه)، کنار گذاشته شدند. استخراج و جمع‌آوری داده‌ها:

از مقالات نهایی، داده‌های مربوط به میزان ترکیبات فنلی، فلاونوئیدی و آنتوسیانین تام، روش‌های سنجش آنتی‌اکسیدانی) مانند DPPH، قدرت کاهندگی آهن، توان گیرندگی رادیکال نیتریک اکساید(، و تأثیر متغیرهای مختلف (مانند نوع حلال، تازگی/خشکی میوه، و ژنوتیپ) استخراج و برای تحلیل در بخش نتایج سازماندهی شدند.

نتایج

۱ ترکیبات فعال و روش‌های اندازه‌گیری

ترکیبات فعال: تمامی مطالعات مورد بررسی، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی زرشک را به طور مستقیم با میزان فنل تام، فلاونوئید و آنتوسیانین مرتبط دانستند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که ژنوتیپ دارای اثر معنی‌داری بر میزان این ترکیبات در میوه زرشک است. روش‌های سنجش: فعالیت آنتی‌اکسیدانی زرشک با استفاده از روش‌های متنوعی نظیر (DPPH مهار رادیکال آزاد)، قدرت کاهندگی آهن (FRAP)، توان گیرندگی رادیکال نیتریک اکساید و بتاکاروتن لینولئیک اسید مورد ارزیابی قرار گرفت.

۲. تأثیر متغیرهای استخراج

تأثیر حلال: نتایج مقایسه‌ای نشان داد که نوع حلال بر میزان استخراج ترکیبات فنلی و در نتیجه بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی تأثیر معنی‌داری دارد. عصاره آبی بیشترین میزان فنل تام و بالاترین قدرت گیرندگی رادیکال نیتریک اکساید را داشت. عصاره متانولی بیشترین میزان فلاونوئید و بالاترین قدرت احیای آهن را نشان داد.

حلال اتیل استات در ارزیابی IC₅₀، بالاترین فعالیت مهار کنندگی رادیکال‌های آزاد را در هر دو میوه تازه و خشک زرشک (*B. oreintalis*) نشان داد.

تأثیر تازگی میوه: خاصیت آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌رادیکالی میوه‌های تازه زرشک (*B. oreintalis*) به طور معنی‌داری بیشتر از میوه‌های خشک شده آن بود.

۳. تنوع ژنتیکی و کاربردهای غذایی

تنوع ژنوتیپ: در بررسی ۱۵ ژنوتیپ بومی ایران، بیشترین میزان فنل کل به ترتیب در ژنوتیپ‌های درگزا و بیرجند بیدانه مشاهده شد. بالاترین میزان فلاونوئید (۸۸،۶ میلی گرم بر گرم وزن خشک) و آنتوسیانین (۶۱۹ میکروگرم بر گرم وزن خشک) به ترتیب به ژنوتیپ‌های گلستان ۱ و شیروان ۵ اختصاص داشت.

کاربرد فراسودمند: زرشک به طور موفقیت‌آمیزی برای تولید نوشیدنی‌های گیاهی جدید غنی از آنتی‌اکسیدان (مانند شیر میوه آلبالو زرشک بر مبنای شیر سویا) و همچنین در تولید لواشک فراسودمند (عناب و زرشک) به کار رفته است که بر اهمیت آن به عنوان یک افزودنی طبیعی در صنایع غذایی تأکید می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این مرور به وضوح نشان می‌دهد که خواص آنتی‌اکسیدانی زرشک مستقیماً به محتوای بالای ترکیبات فنلی، فلاونوئیدی و آنتوسیانین آن بستگی دارد. رابطه مستقیم بین فنل کل و توانمندی آنتی‌اکسیدانی زرشک، اهمیت غربالگری ژنوتیپ‌های دارای بیشترین غلظت فنل را برای توسعه محصولات فراسودمند تأیید می‌کند.

تفاوت در نتایج آنتی‌اکسیدانی بین عصاره‌های آبی، متانولی و اتیل استات نشان می‌دهد که انتخاب حلال باید بر اساس هدف نهایی (استخراج فنل‌های محلول در آب، یا فلاونوئیدهای محلول در حلال‌های آلی) انجام گیرد. این تفاوت در قطبیت حلال‌ها باعث می‌شود که ترکیبات فنلی مختلف با مکانیسم‌های متفاوت) مانند مهار رادیکال نیتریک اکساید در عصاره آبی یا DPPH در اتیل استات (استخراج شوند. همچنین، کاهش

فعالیت آنتی اکسیدانی در میوه‌های خشک شده در مقایسه با میوه‌های تازه، نشان‌دهنده لزوم نگهداری و فرآوری مناسب برای حفظ ترکیبات فرار و حساس به حرارت زرشک است (شریفی و پوراکبر، ۱۳۹۵) و (حبیبی و نعمتی، ۱۳۹۴). از آنجایی که استرس اکسیداتیو عامل اصلی بروز التهاب در بدن است، فعالیت آنتی اکسیدانی قوی زرشک، زمینه را برای اثرات ضدالتهابی آن فراهم می‌آورد (نظریان و همکاران، ۱۳۹۱). زرشک با به دام انداختن رادیکال‌های آزاد و کاهش پراکسیداسیون لیپیدها (MDA)، می‌تواند زنجیره التهابی را شکسته و در پیشگیری و مدیریت بیماری‌های مزمن مؤثر باشد. زرشک یک گیاه دارویی با پتانسیل آنتی اکسیدانی عالی است که فعالیت آن ارتباط مستقیمی با میزان فنل، فلاونوئید و آنتوسیانین دارد. انتخاب صحیح ژنوتیپ، استفاده از میوه تازه، و بکارگیری حلال‌های آلی (بسته به هدف)، عوامل تعیین‌کننده در به حداکثر رساندن ظرفیت آنتی اکسیدانی زرشک هستند. این خواص، زرشک را به یک گزینه ایده‌آل برای توسعه غذاهای فراسودمند و مکمل‌های غذایی طبیعی برای مقابله با استرس اکسیداتیو و التهاب مزمن تبدیل می‌کند (نظریان و همکاران، ۱۳۹۱) و (جعفری و همکاران، ۱۳۹۳).

منابع

جعفری، ف.، الهامی راد، ا. ح.، شریفی، ا.، و زراعتکار، ز. (۱۳۹۳). خواص آنتی اکسیدانی لواشک فراسودمند عناب و زرشک. اولین همایش ملی میان وعده های غذایی.

حبیبی، ن.، و نعمتی، س. ح. (۱۳۹۴). ارزیابی اثرات حلالهای مختلف بر خواص آنتی اکسیدانی عصاره میوه‌های تازه و خشک زرشک (*Berberis oreintalis*). نهمین کنگره علوم باغبانی.

شریفی، ف.، و پوراکبر، ل. (۱۳۹۵). مقایسه خواص ضد اکسایشی زرشک تازه (*Berberis integerrima* × *Vulgaris*) در حلال های آبی و الکلی. نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران، ۱۲ (۲)، ۲۹۶-۳۰۷.

طالبی، س.، علیزاده، م.، رمضانپور، س. س.، و قاسم نژاد، ع. (۱۳۹۹). خواص آنتی اکسیدانی برخی از ژنوتیپهای زرشک بومی ایران. علوم باغبانی ایران، ۵۱ (۱)، ۹۱-۱۰۷.

نظریان، ا.، مرتضوی، س. ع.، عرب عامری، م.، بلندی، م.، و کریم خانی، م. (۱۳۹۱). بررسی فعالیت آنتی اکسیدانی شیر میوه آلبالو زرشک بر مبنای شیر سویا. نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران، ۸ (۱)، ۸-۱.

Investigation of the Antioxidant and Anti-inflammatory Properties of Barberry and Berberine

Shahin Hoseinpour Babakandi^۱, Diba Kiany^۲, Bita Valipour^۳

۱. Graduated in Biotechnology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Iran. shahinhoseinpour۸۱۱@gmail.com

۲. Graduated in Microbiology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Iran. kianydiba۰@gmail.com

۳. Student of Biotechnology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Iran. valipourbita۶@gmail.com

Abstract

Background and Aim: Oxidative stress is a central factor in the onset of inflammation and chronic diseases, making natural antioxidant compounds, such as Barberry (*Berberis spp.*), a focus of intense research. The aim of this study was to review and comprehensively analyze the antioxidant properties of barberry and their link to its anti-inflammatory activities, with a focus on the impact of extraction methods and genetic factors.

Methodology: This article is an analytical review based on research papers. Extracted data included the content of phenols, flavonoids, and anthocyanins, as well as the antioxidant capacity measured by assays such as DPPH, FRAP, and Nitric Oxide inhibition. The influence of solvent type, fruit freshness, and barberry genotypic diversity was also analyzed.

Findings: Results indicated that the antioxidant activity of barberry is strongly correlated with its high level of phenolic compounds. The highest anti-radical and antioxidant activity was observed in fresh fruits and extracts prepared using organic solvents (methanolic and ethyl acetate); although the aqueous extract demonstrated the strongest capacity for inhibiting the nitric oxide radical. Genetic diversity also showed a significant impact on the content of active compounds. Barberry has been successfully used in the production of functional foods to boost antioxidant content.

Conclusion: Due to its exceptional antioxidant capacity, barberry has strong potential to play a role in the prevention and management of oxidative and inflammatory conditions. This plant can be utilized as a key raw material in the food and pharmaceutical industries for developing health-promoting products.

Keywords: Barberry, Antioxidant, Anti-inflammatory, Phenolic compounds, Flavonoid, DPPH, Genotype.