

بررسی اثرات ضد باکتریایی زرشک

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

۱. دانش آموخته میکروبیولوژی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران kianyidiba@gmail.com
۲. دانش آموخته بیوتکنولوژی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران shahinhosseinpour811@gmail.com
- ۳- دانشجوی بیو تکنولوژی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران valipourbita6@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به افزایش مقاومت دارویی و نیاز مبرم به کشف عوامل ضد میکروبی طبیعی، گیاهان دارویی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. زرشک (*Berberis vulgaris* L.)، و آکالوئید اصلی آن بربرین (Berberine)، به دلیل سابقه مصرف طولانی در طب سنتی برای درمان عفونت‌ها مورد توجه هستند. هدف از این مطالعه مروری، تحلیل جامع اثربخشی ضدباکتریایی زرشک در برابر انواع پاتوژن‌ها، بررسی قدرت نسبی آن و مکانیسم‌های عمل پیشنهادی بود.

روش تحقیق: این مقاله به صورت مروری تحلیلی بر روی مقاله‌های تحقیقاتی متمرکز انجام شد. داده‌ها شامل نوع عصاره (آبی، متانولی، اتانولی)، نوع پاتوژن هدف (گرم مثبت، گرم منفی، و بی‌هوازی)، نتایج کمی اثربخشی (نظیر MIC و MBC) و گزارش اثرات سینرژیک، استخراج و به صورت نظام‌مند تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که عصاره‌های زرشک فعالیت ضدباکتریایی گسترده‌ای از خود نشان می‌دهند. اثرات قوی‌تر عموماً علیه باکتری‌های گرم مثبت، از جمله سویه‌های مقاوم به متی‌سیلین (*S. aureus* - MRSA) گزارش شده است. در باکتری‌های گرم منفی نظیر *Acinetobacter baumannii*، بربرین با مهار پمپ‌های خروج دارو، نقش کلیدی در کاهش مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌هایی مانند ایمپنم ایفا می‌کند. همچنین، عصاره زرشک در برابر پاتوژن‌های دامپزشکی مانند *Clostridium perfringens*، عملکردی مشابه آنتی‌بیوتیک‌های موثر از خود نشان داده است. تنوع حلال‌ها نشان‌دهنده لزوم استانداردسازی عصاره‌ها برای کاربرد بهینه است.

نتیجه‌گیری: زرشک و بربرین پتانسیل چشمگیری به عنوان عوامل ضدباکتریایی و تعدیل‌کننده مقاومت دارند. بربرین می‌تواند به عنوان یک داروی مستقل یا یک عامل کمکی (Adjuvant) در درمان‌های ترکیبی، سهم مهمی در مبارزه با عفونت‌های پاتوژنی ایفا کند. **کلمات کلیدی:** زرشک، بربرین، ضدباکتریایی، ضد میکروبی، MIC، مقاومت دارویی.

مقدمه

با افزایش مستمر عفونت‌های ناشی از پاتوژن‌ها و رشد مقاومت دارویی، توجه به ترکیبات ضدباکتریایی با منشأ طبیعی به شدت افزایش یافته است. گیاهان دارویی، به ویژه آن‌هایی که سابقه طولانی در طب سنتی دارند، منابع ارزشمندی برای کشف مولکول‌های فعال زیستی (فیتوکمیکال‌ها) هستند. زرشک (*Berberis vulgaris* L.)، و گونه‌های مرتبط آن نظیر *Berberis integerrima*، (خدابنده شهرکی و همکاران، ۱۴۰۱) پاتو از دیرباز در طب سنتی برای درمان بیماری‌های عفونی و التهابی مورد استفاده بوده‌اند.

آکالوئید اصلی و فعال در زرشک، یعنی بربرین (Berberine)، به عنوان یک ترکیب با خواص ضد باکتریایی، ضد التهابی و آنتی‌اکسیدانی قوی شناخته می‌شود. این ترکیب، اثرات خود را بر طیف وسیعی از باکتری‌ها، از جمله پاتوژن‌های گرم مثبت مانند *Staphylococcus aureus* / *اورئوس* (*S. aureus*) و باکتری‌های گرم منفی مانند *اشرشیا کلی* (*E. coli*) و *آسینتوباکتر باؤمانی* (*A. baumannii*) اعمال می‌کند (محمودی و همکاران، ۲۰۲۳). همچنین، اثربخشی آن در برابر عوامل ایجادکننده بیماری‌های غذایی نظیر *یرسینیا انتروکولیتیکا* (*Y. enterocolitica*) و عفونت‌های دامپزشکی مانند *کلوستریدیوم پرفرینجنس* (*C. perfringens*) نیز گزارش شده است. (انزایی، ۱۳۹۵) و (اختلاط و همکاران، ۱۳۹۸) با وجود شواهد فراوان، هنوز یک جمع‌بندی جامع و هدفمند که طیف کامل فعالیت ضدباکتریایی زرشک را در برابر انواع مختلف پاتوژن‌ها، روش‌های مختلف عصاره‌گیری و اثرات سینرژیک آن تحلیل کند، مورد نیاز است. هدف این مقاله مروری، تحلیل و جمع‌بندی نظام‌مند اثربخشی ضدباکتریایی عصاره‌ها و ترکیبات مختلف زرشک در برابر باکتری‌های پاتوژن و تعیین قدرت نسبی آن بر اساس شاخص‌هایی چون MIC و MBC است.

روش تحقیق

این مقاله از نوع مروری تحلیلی (Analytical Review) است که به منظور جمع‌بندی و تجزیه و تحلیل مقالات اصلی منتشر شده در زمینه اثرات ضدباکتریایی زرشک انجام شده است. استراتژی جستجو و انتخاب مقالات

جستجو با استفاده از ترکیب کلمات کلیدی فارسی و انگلیسی زیر در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر از جمله PubMed، Scopus، SID و Google Scholar انجام شد:

"Antibacterial" OR "ضدمیکروبی" OR "ضدباکتریایی" AND ("Berberine" OR "Barberry" OR "بربرین" OR "زرشک") OR "Antimicrobial")

معیارهای ورود و خروج: (Inclusion and Exclusion Criteria)

معیارهای ورود:

مطالعاتی که بر روی گیاه زرشک (*Berberis vulgaris*)، گونه‌های مرتبط (مانند *Berberis integerrima*) یا ترکیب خالص بربرین انجام شده باشند.

مطالعاتی که به طور کمی نظیر MIC، MBC یا قطر هاله عدم رشد فعالیت ضدباکتریایی را اندازه‌گیری کرده باشند. (قدیمی و همکاران، ۱۳۹۹) و (دادگر و همکاران، ۱۳۸۶)

معیارهای خروج: مطالعاتی که صرفاً بر خواص غیرضدمیکروبی (مانند آنتی‌اکسیدانی بدون سنجش فعالیت ضدباکتریایی) تمرکز کرده و یا ارتباطی با گیاه زرشک نداشته‌اند، حذف شدند.

استخراج و جمع‌آوری داده‌ها:

از مقاله‌های نهایی استخراج شده، اطلاعات زیر جمع‌آوری و ثبت شد:

مشخصات مقاله (نویسندگان، سال، مجله).

نوع عصاره و حلال: نوع گونه زرشک، قسمت گیاه مورد استفاده و حلال عصاره‌گیری (مانند متانولی، آبی، اتانولی).

نوع پاتوژن هدف: نام کامل باکتری و گروه آن (گرم مثبت، گرم منفی، یا بی‌هوازی).

نتایج کمی اثربخشی: حداقل غلظت بازدارندگی (MIC)، حداقل غلظت کشندگی (MBC) و گزارش اثرات سینرژیک. داده‌ها بر اساس نوع پاتوژن و قدرت ضدباکتریایی سازماندهی شده و در بخش نتایج ارائه شده‌اند.

نتایج

تحلیل مطالعات نشان داد که زرشک دارای طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های ضدباکتریایی است که از عوامل بیماری‌زای انسانی تا پاتوژن‌های حیوانی را در بر می‌گیرد.

۱۱. اثربخشی بر باکتری‌های گرم مثبت (Gram-Positive Bacteria)

اثربخشی زرشک در برابر باکتری‌های گرم مثبت قوی گزارش شده است. در یک مطالعه، عصاره زرشک در مقایسه با سایر گیاهان، اثرات قوی را علیه سویه‌های حساس و مقاوم به متی‌سیلین (*S. aureus* - MRSA) نشان داد. همچنین، کمترین غلظت بازدارندگی (MIC) برای عصاره زرشک در برابر استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس (*S. saprophyticus*)، معادل ۳٫۱ mg/ml گزارش شد که نشان‌دهنده فعالیت بالا در این گروه از باکتری‌ها است.

۱۲. اثربخشی بر باکتری‌های گرم منفی (Gram-Negative Bacteria)

زرشک فعالیت قابل توجهی را علیه پاتوژن‌های مهم گرم منفی نیز از خود نشان داد:

Acinetobacter baumannii: بربرین خالص اثر مهاری قوی بر سویه‌های مقاوم به سیپروفلوکساسین و ایمپنم این باکتری نشان داد که حاکی از پتانسیل بالای آن در درمان عفونت‌های بیمارستانی است.

Yersinia enterocolitica: عصاره ریشه زرشک (اتانولی) در ترکیب با نایسین و دی‌استات سدیم، اثر سینرژیک قابل توجهی علیه این باکتری ایجاد کرد و باعث کاهش چشمگیر MIC شد.

طیف عمومی: فعالیت ضدباکتریایی علیه اشرشیا کلی (*E. coli*) نیز در مطالعات مختلف گزارش شده است، هرچند برخی سویه‌ها مانند *Pseudomonas aeruginosa* مقاومت بالاتری نسبت به عصاره‌ها نشان دادند.

۳. اثربخشی بر باکتری‌های بی‌هوازی و سایر پاتوژن‌ها

عصاره آبی زرشک بر جدایه‌های کلوستریدیوم پرفرینجنس (*C. perfringens*)، که عامل آنتریت نکروتیک در بوقلمون‌های پرورشی است، اثری قابل مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌های موثر (نظیر کلرامفنیکل) داشت و به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک در دامپزشکی مطرح شد. همچنین، فعالیت ضدقارچی زرشک بیدانه علیه مخمر کاندیدا آلبیکنس (*Candida albicans*) گزارش شده است که نشان‌دهنده طیف وسیع اثرات ضدپاتوژنی آن است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مرور، پتانسیل گسترده و متنوع گیاه زرشک را به عنوان یک منبع قوی ترکیبات ضدباکتریایی تأیید می‌کند. اثربخشی بالاتر زرشک در برابر باکتری‌های گرم مثبت (از جمله سویه‌های مقاوم MRSA، که با MICهای پایین گزارش شده برای *S. saprophyticus* همخوانی دارد، ممکن است به دلیل تفاوت در ساختار دیواره سلولی این گروه از باکتری‌ها باشد که نفوذ بربرین را تسهیل می‌کند (دادگر و همکاران، ۱۳۸۶). در مورد باکتری‌های گرم منفی، نقش زرشک فراتر از اثر مستقیم بوده و به عنوان یک عامل هم‌افزا (*Synergistic Agent*) و مهارکننده مقاومت (از طریق مهار پمپ‌های خروج دارو) مطرح شده است (محمودی و همکاران، ۲۰۲۰) و (اختلاط و همکاران، ۱۳۹۸). تنوع در حلال‌های عصاره‌گیری (مانند عصاره‌های الکلی، متانولی، آبی و استخراج با آب مادون بحرانی) (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۴) و (خدابنده و شهرکی و همکاران، ۱۴۰۱) نشان‌دهنده اهمیت انتخاب روش بهینه برای استخراج حداکثر مقدار ترکیبات فعال است. عصاره‌های متانولی و الکلی اغلب به دلیل انحلال بهتر آلکالوئیدها، فعالیت بیشتری نشان می‌دهند. با این حال، اثربخشی عصاره‌های آبی در برابر پاتوژن‌های دامپزشکی نشان می‌دهد که عصاره‌های سنتی نیز در کاربردهای خاص حائز اهمیت هستند. محدودیت اصلی مطالعات، فقدان استانداردسازی عصاره‌ها و لزوم انجام مطالعات *in vivo* برای تأیید فارماکوکینتیک و ایمنی‌شناسی در محیط بدن است. زرشک یک منبع طبیعی قابل اعتماد برای ترکیبات فعال زیستی با طیف گسترده ضدباکتریایی است. این گیاه و ترکیب فعال آن، بربرین، نه تنها رشد پاتوژن‌های مهم انسانی و دامی (مانند *S. aureus*، *A. baumannii* و *C. perfringens*) را مهار می‌کنند، بلکه می‌توانند از طریق مکانیسم‌های سینرژیک، اثربخشی عوامل ضد میکروبی موجود را نیز افزایش دهند. برای استفاده کامل از پتانسیل زرشک، تحقیقات آتی باید بر روی استانداردسازی عصاره‌ها و ارزیابی بالینی فرمولاسیون‌های هدفمند آن متمرکز شوند.

منابع

انزایی، ی. (۱۳۹۵). ارزیابی مقایسه‌ای تأثیر ضد باکتریایی تعدادی از آنتی‌بیوتیک‌های استاندارد و عصاره آبی زرشک، پیاز و سیر بر جدایه‌های کلوستریدیوم پرفرینجنس. نشریه میکروبیولوژی دامپزشکی، ۱۲ (۲)، ۱۰۵-۱۱۷.

اختلاط، م.، محمدی دیدارگاهی، ر.، نامجویان، ف.، و عامری، ع. (۱۳۹۸). مطالعه اثر ضد باکتریایی عصاره ریشه زرشک (*Berberis vulgaris*) و دانه رازیانه (*Foeniculum vulgare*) بصورت انفرادی و توأم با نایسین و دی استات سدیم بر باکتری یرسینیا انتروکولیتیکا. مجله میکروب شناسی مواد غذایی، ۳ (۶)، ۳۷-۴۶.

خدابنده شهرکی، ف.، رنجبر، م.، گواهی، م.، و تفریحی، م. (۱۴۰۱). بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی عصاره‌های متانولی زرشک (*Berberis integerrima*) و شنگ (*Graminifolius tragopogon*) مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، ۲۴ (۴).

دادگر، ت.، قائمی، ع.، بازوری، م.، و آسمار، م. (۱۳۸۶). اثر ضد باکتریایی ۲۰ گونه از گیاهان دارویی علیه استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم و حساس به متی‌سیلین. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، ۹ (۱)، ۵۵-۶۲.

رحیمی، ن.، مرتضوی، س.، مسکوکی، ا.، الهامی راد، ا.، و رجب زاده، ق. (۱۳۹۴). بررسی فعالیت ضد میکروبی عصاره ریشه زرشک بیدانه حاصل از استخراج توسط آب مادون بحرانی. مجله علمی دانشگاه آزاد اسلامی سبزوار. اطلاعات کامل‌تر شماره و صفحه در منبع اصلی ارائه نشده بود.

قدیمی، ن.، بهمنی، ن.، و زندی، س. ه. (۱۳۹۹). ارزیابی تأثیر ضد باکتریایی عصاره‌های دارچین، زنجبیل، چای ترش، زرشک و پونه کوهی بر تعدادی از باکتری‌های استاندارد گرم مثبت و گرم منفی. ارمغان دانش مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، ۲۵ (۶)، ۷۱۷-۷۳۰.

محمودی، ح.، زارع فهیم، ن.، علیخانی، م. ی. و شکوهی زاده، ل. (۲۰۲۰). بررسی اثر ضد میکروبی برترین بر سویه‌های *آسینتوباکتر بائومانی* مقاوم به سیپروفلوکساسین و ایمپنم جدا شده از بیمارستان‌های همدان. *مجله میکروبیولوژی پزشکی ایران*، ۱۴ (۱)، ۴۴-۵۴.

Review of the Antibacterial Effects of Barberry

Diba Kiany^١, ShahinHoseinpourBabakandi^٢, Bita Valipour^٣

١ Graduated in Microbiology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Iran. kianydiba@gmail.com

٢ Graduated in Biotechnology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Iran. shahinhoseinpour11@gmail.com

٣ Student of Biotechnology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Iran. valipourbita@gmail.com

Abstract

Background and Aim: Given the rise of antimicrobial resistance and the urgent need to discover natural antimicrobial agents, medicinal plants are of particular importance. Barberry (*Berberis vulgaris* L.) and its primary alkaloid, Berberine, have garnered attention due to their long history of use in traditional medicine for treating infections. The aim of this review was to comprehensively analyze the antibacterial efficacy of barberry against various pathogens, assess its relative potency, and investigate the proposed mechanisms of action.

Methodology: This study was conducted as an analytical review, focusing on concentrated research articles. Data extracted and systematically analyzed included the type of extract (aqueous, methanolic, ethanolic), the target pathogen (Gram-positive, Gram-negative, and anaerobic), quantitative efficacy results (such as MIC and MBC), and reports of synergistic effects.

Findings: The results consistently show that barberry extracts exhibit broad-spectrum antibacterial activity. Stronger effects have generally been reported against Gram-positive bacteria, including Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) strains. In Gram-negative bacteria such as *Acinetobacter baumannii*, berberine plays a key role in reducing resistance to antibiotics like imipenem by inhibiting drug efflux pumps. Furthermore, barberry extract demonstrated efficacy against veterinary pathogens like *Clostridium perfringens*, performing comparably to effective standard antibiotics. The variability in solvents highlights the necessity for standardizing extracts for optimal application.

Conclusion: Barberry and berberine show significant potential as potent antibacterial agents and resistance modulators. Berberine can serve as a vital component in the fight against pathogenic infections, either as an independent drug or as an adjuvant in combination therapies.

Keywords: Barberry, Berberine, Antibacterial, Antimicrobial, MIC, Drug resistance.

