

مروری بر اثرات ضد باکتریایی گیاه اکیناسه^۱ و اهمیت آن به عنوان جایگزین آنتی بیوتیک

مژده روحانی^۱، سیده پردیس پیرزاده^۲، حمیدرضا علی اکبرپور^۳

۱- دانشجو دکتری دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه

۲- دانشجو دکتری دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل

۳- گروه بهداشت و تغذیه دام و طیور، دانشکده دامپزشکی، واحد بابل

چکیده

گیاه اکیناسه که با نام سرخارگل شناخته می شود، متعلق به خانواده *Asteracea* می باشد و ۱۱ گونه متفاوت دارد، که همگی گیاهان چند ساله و علفی هستند. این گیاه بومی ایالات متحده است و در گذشته به علت خواص درمانی زیاد مورد استفاده قرار می گرفت. تاکنون عصاره های متفاوتی از بخش های مختلف این گیاه تهیه شده است. اکیناسه دارای ترکیبات شیمیایی مهمی است که از مهمترین آنها می توان آلکامیدها (Alkamides) و ترکیبات فنولی (که شامل اکیناکوزید (Echinacoside)، اسیدسیچوریک (Chicoric acid) و دیگر مشتقات اسید کافئیک (Caffeic acid) می باشد) را نام برد، که دارای ویژگی های مفیدی مانند اثرات ضد میکروبی، ضد التهابی و تقویت سیستم ایمنی می باشند. امروزه با توجه به سوء مصرف آنتی بیوتیک ها و مقاومت باکتری ها نسبت به آنها، شناخت جایگزین های آنتی بیوتیک امری ضروری می باشد، که بر اساس ویژگی های ضد باکتریایی گیاه اکیناسه، می توان از آن به عنوان جایگزین آنتی بیوتیک استفاده نمود.

واژگان کلیدی: اکیناسه، سیستم ایمنی، ضد میکروبی، آنتی بیوتیک، گیاه دارویی

¹ Echinacea

مقدمه

باتوجه به افزایش مقاومت باکتری‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک که خطری جدی برای انسان محسوب می‌شود، یافتن ترکیبات جایگزین برای آنتی‌بیوتیک‌ها ضروری است. محققین نشان دادند که استفاده نابجا و بیش از اندازه آنتی‌بیوتیک‌ها عوارض جدی برای سلامت انسان و حیوانات دارد (Moghtaderi et al, 2021). بررسی‌ها نشان می‌دهد که مصرف بی‌رویه از آنتی‌بیوتیک‌ها قادر است سبب اسهال، استفراغ، تهوع، شوک آنافیلاکتیک، تب، خارش و حتی مشکلات خونی در پستانداران (Heta and Robo, 2018) و همچنین ایجاد مقاومت آنتی‌بیوتیکی، تخریب باکتری‌های مفید روده و حتی عدم تعادل فلور میکروبی کانال گوارش شود (Alagawany et al, 2018).

تاکنون جایگزین‌های متفاوتی برای آنتی‌بیوتیک معرفی شده‌است. بررسی‌های مختلف نشان می‌دهد که پروبیوتیک، پری‌بیوتیک، سین‌بیوتیک‌ها (Yadav et al, 2016)، پروتئین‌های ضد میکروبی نظیر لاکتوپراکسیداز (موسوی و همکاران، ۱۳۹۹)، پپتیدهای آنتی‌میکروبیال (Lei et al, 2019)، اسیدی فایر و اسیدهای آلی و یونوفرها و همچنین برخی از گیاهان دارویی و فایتوژنیک‌ها (هاشمی و داودی، ۱۳۹۰)، افزودنی‌های گیاهی، اسانس‌ها، آنزیم‌ها و متابولیت‌های فعال گیاهی (Dutta et al, 2019)، مهارکننده‌های بیوفیلم (Cheng et al, 2014) می‌توانند در شرایط خاص به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک در پیش‌گیری از بیماری‌ها استفاده شوند.

امروزه برخی محققین درخصوص استفاده از گیاهان دارویی به عنوان ترکیبات آنتی‌باکتریال و جایگزین آنتی‌بیوتیک تاکید دارند (Mohammadi-Gheisar and Kim, 2018). در این رابطه گیاهانی مانند اکیناسه (ساکی و همکاران، ۱۳۹۳)، سیر (Ashfaq et al., 2021)، برگ گیاه ازگیل (داوودی و همکاران، ۱۳۹۵)، اسانس گیاه اسطوخودوس و رزماری (احمدی-اسبجین و مصطفی‌پور، ۱۳۹۷)، سیاه‌دانه (Bakal et al, 2017) دارای اهمیت هستند. از این رو هدف از این بررسی معرفی برخی از جنبه‌های آنتی‌باکتریال گیاه اکیناسه به عنوان یک ترکیب جایگزین آنتی‌بیوتیک می‌باشد.

گیاه اکیناسه و ویژگی‌ها

اکیناسه گیاه بومی دشت‌های ایالات متحده به ویژه آمریکای شمالی است و بومیان این منطقه دانش سنتی مربوط به اثرات مفید اکیناسه را به مهاجران اروپایی معرفی کردند. همین امر باعث گسترش این گیاه به سرتاسر دنیا شد (Balčiūnaitė- Murzienė et al, 2021). اکیناسه تقریباً در سال ۱۳۷۲ وارد ایران شد و با نام سرخارگل معرفی می‌شود (اسدی-صنم و سفیدکن، ۱۳۹۸).

گیاه اکیناسه متعلق به خانواده *Asteracea* است و ۱۱ گونه متفاوت دارد. سه گونه شناخته شده‌تر آن شامل *Echinacea* *Echinacea Angustifolia*، *Echinacea Pallida*، *Purpurea* می‌باشند و همگی گیاهان چند ساله و علفی هستند. *Echinacea purpurea* L. (Moench) دارای ساقه‌های مستقیم و ارتفاع حدود یک متر است. روی ساقه‌های آن کرک‌های زبر، خارهای منفرد و همچنین گل‌های مخروطی شکل به رنگ قرمز مایل به نارنجی وجود دارد که برگ آن به طور معمول

در ماه‌های خرداد تا شهریور به بنفش، صورتی- قرمز یا سفید تغییر رنگ می‌دهد. برگ‌های آن متناوب و باریک است و مقاومت اکیناسه پورپورا نسبت به سایر گونه‌ها در برابر شرایط محیطی جدید، گرما و آب و هوای سرد بیشتر است. امروزه به دلیل ظاهر زیبای این گیاه، در سراسر ایالات متحده، کانادا و اروپا به ویژه در آلمان کشت می‌شود (Sharifi-Rad et al, 2018 و Ahmadi et al, 2020).

بررسی‌های محققین نشان می‌دهد که استفاده از عصاره‌های مختلف اکیناسه حاصل از ریشه‌ها و قسمت‌های هوایی گیاه یا مخلوطی از هر دو می‌تواند در ایجاد بهبود پاسخ‌های ایمنولوژیک حیوانات موثر باشد. از این گیاه تاکنون عصاره‌های مختلفی با حلال‌های آبی و اتانولی حاصل شده است (ایزدی و میرزایی، ۱۳۹۹). بر اساس نتایج پژوهش‌های محققین عصاره‌های حاصل از گیاه اکیناسه حاوی ترکیباتی شامل آلکامیدها، پلی‌ساکاریدها، لیپوپروتئین‌ها، بتائین‌ها^۲، پلی‌استیلین^۳، ساپونین^۴، سزکویی‌ترین^۵ و ترکیبات فنولی (اکیناکوزید و اسیدسیچوریک و دیگر مشتقات اسیدکافئیک) است که به آن خواص مفید بیولوژیک می‌بخشد (Coelho et al, 2020). باید توجه داشت که محققین مختلف، ترکیبات اکیناسه را کمی متفاوت از هم گزارش نمودند. تفاوت اقلیم‌های مختلف برای کشت اکیناسه و خصوصیات ژنتیکی اختصاصی در وارته‌های این گیاه، از جمله دلایل تفاوت در ترکیبات شیمیایی و فعالیت بیولوژیکی انواع اکیناسه محسوب می‌باشند (Dobrange et al, 2019). انتخاب بخش‌های مختلف اکیناسه برای استفاده و روش استخراج ترکیبات آن از دیگر عوامل موثر در تفاوت ترکیب شیمیایی عصاره‌های حاصل از گیاه محسوب می‌باشند (ایزدی و میرزایی، ۱۳۹۹).

ترکیب اصلی ریشه اکیناسه اسیدسیچوریک نام دارد. این ترکیب نشانگر مناسبی برای ارزیابی کیفیت محصولات حاصل از اکیناسه پورپورا می‌باشد. برای اسیدسیچوریک خواص آنتی‌اکسیدانی قوی و ضدویروسی تشخیص داده شده است (Oniszczyk et al, 2019). ریشه‌های این گیاه حاوی آلکامیدهای بیشتری نسبت به اندام‌های هوایی هستند ولی برگ‌ها غنی از فلاونوئید می‌باشند. پلی‌ساکاریدهای اکیناسه محرک سیستم ایمنی می‌باشند. بررسی‌های محققین نشان می‌دهد که پلی‌استیلین‌های موجود در اکیناسه دارای خاصیت ضدالتهابی است (Safarabadi et al, 2017).

مهمترین اجزاء سیستم ایمنی متاثر از اکیناسه

سیستم ایمنی متشکل از بافت‌ها، اندام‌ها و سلول‌هایی است که بدن را در مقابل عفونت‌ها و عوامل مضر محافظت می‌کند. مکانیزم‌های دفاعی سیستم ایمنی به سه گروه شامل موانع فیزیکی، ایمنی ذاتی و ایمنی اکتسابی تقسیم می‌شوند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که مصرف اکیناسه قادر است برخی از اجزاء ایمنی ذاتی و اکتسابی را متاثر نماید. ایمنی ذاتی، شامل سلول‌های کشنده طبیعی^۶ (NK cell)، سایتوکین‌ها، اینترفرون^۷ (IFN)، نوتروفیل، ائوزینوفیل، بازوفیل، ماست سل، سلول‌های دندریتیک

² Betaine

³ Polyacetylene

⁴ Saponins

⁵ Sesquiterpenes

⁶ Natural killer cells

و ماکروفاژ است که وظیفه مجموعه آن‌ها فاگوسیتوز، انتشار واسطه‌های التهابی، تولید سایتوکین و ارائه آنتی‌ژن می‌باشد. ایمنی اکتسابی، شامل ایمنوگلوبولین‌ها (Ig)، سلول‌های لنفوسیت B و T است. که سلول‌های B به‌عنوان پلاسماسل وظیفه تولید و ترشح آنتی‌بادی را برعهده دارند سلول‌های T شامل T کمک‌کننده، $CD4^+$ ، سلول‌های T سیتوتوکسیک و $CD8^+$ می‌باشند. اولین پاسخ ایمنی در برابر پاتوژن‌ها توسط سیستم ایمنی ذاتی داده می‌شود این درحالی است که برای فعالسازی پاسخ‌های ایمنی اکتسابی زمان بیشتری لازم می‌باشد (Rondanelli et al, 2018 و Peterfalvi et al, 2019). بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد که اکتیواسه قادر است سایتوکین‌ها را تحت تاثیر خود قرار دهد. سایتوکین‌ها بخشی از سیستم ایمنی ذاتی و یک گروه سیگنال‌دهنده سلولی از پلی‌پپتیدها و گلیکوپروتئین‌های خارج سلولی هستند که توسط سلول‌های ایمنی مختلف، عمدتاً توسط سلول‌های T، نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها سنتز می‌شوند، که مسئول ترویج و تنظیم پاسخ ایمنی یعنی فعالیت، تمایز، تکثیر و تولید سلول‌ها و سایر سایتوکین‌ها، می‌باشند. اینترفرون‌ها یک گروه از سایتوکاین‌های موثر در سیستم دفاعی ذاتی و مهم در برابر عفونت‌های ویروسی در مهره‌داران می‌باشند (Ferreira et al, 2018). اینترفرون‌ها دارای انواع متفاوت هستند. اینترفرون‌های نوع I شامل $IFN-\alpha$ و $IFN-\beta$ ، اینترفرون‌های نوع II شامل $IFN-\gamma$ و اینترفرون‌های نوع III شامل $IFN-\lambda$ می‌باشند (Shaw et al, 2017). فاکتور نکروزکننده⁷ (TNF) نیز نوعی سایتوکاین است که دارای بیش از ۴۰ عضو است که مهمترین آن‌ها $TNF-\alpha$ و $TNF-\beta$ می‌باشند (Ferreira et al, 2018). فاکتور نکروزدهنده تومور آلفا یک سایتوکاین پیش‌التهابی است که در انواع مختلفی از سلول‌های خون‌ساز و غیرخون‌ساز و بدخیم تولید می‌شود به طور کلی $TNF-\alpha$ سیستم‌های کنترلی درگیر در تکثیر سلولی تمایز زایی التهاب مرگ و تنظیم ایمنی را فعال می‌کند (فرج زاده و همکاران، ۱۳۹۶). اینترلوکین‌ها⁸ (ILs) گروه دیگری از سایتوکاین‌ها یا پروتئین‌های ترشح شده با ساختارها و عملکردهای متنوع هستند. این پروتئین‌ها به گیرنده‌ها متصل می‌شوند و در ارتباط بین لکوسیت‌ها نقش دارند. آن‌ها ارتباط نزدیکی با فعالسازی و سرکوب سیستم ایمنی و تقسیم سلولی دارند. اینترلوکین‌ها عمدتاً توسط لنفوسیت‌های کمکی $CD4^+$ T، مونوسیت‌ها، ماکروفاژها و سلول‌های اندوتلیال سنتز می‌شوند (Ferreira et al, 2018).

سیستم کمپلمان برای پاسخ ایمنی ذاتی ضروری است و نقش مهمی در سیستم دفاعی و هموستاز بافت دارد. این سیستم شامل بیش از ۵۰ پروتئین پلاسما و غشاء سلولی است که می‌تواند از سه مسیر فعال شود. این مسیرها شامل، مسیرهای کلاسیک، لکتین و مسیرهای جایگزین می‌باشند (Ma et al., 2019).

کانابینوئید⁹ ترکیبی ترپنوفنولی است که در گیاه شاهدانه نیز موجود می‌باشد. این ترکیبات دارای گیرنده‌هایی در بدن هستند دو زیر گروه شناخته شده از گیرنده‌های کانابینوئید به نام‌های CB_1 و CB_2 وجود دارد. CB_1 به طور عمده در سیستم عصبی

⁷ Interferon

⁸ Tumour Necrosis Factor

⁹ Interleukins

¹⁰ Cannabinoid

بافت همبند، غدد از جمله غدد جنسی و اندام‌ها یافت می‌شود. CB_2 به طور عمده در بافت‌های محیطی بدن مانند سیستم ایمنی یافت می‌شود (افشار و همکاران، ۱۳۹۵). به طور کلی سیستم اندوکانابینوئید یک سیستم نورویولوژیک است که شاخص‌های حیاتی هموستاز موجود زنده را کنترل می‌کند و می‌تواند تحت تاثیر اکیناسه قرار گیرد (Sharifi et al, 2018).

اثرات آنتی باکتریال گیاه اکیناسه

بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد که اکیناسه باعث تحریک مونوسیت‌ها و سلول‌های کشنده‌ی طبیعی می‌شود. اکیناکوزید موجود در اکیناسه دارای خاصیت ضد میکروبی علیه استافیلوکوکوس اورئوس می‌باشد (Hudson, 2012). پلی‌استیلین موجود در اکیناسه باعث مهار سودوموناس آئروژیناس و اشیریشیاکولای می‌شود. اکیناسه پورپورا سبب افزایش اثرات شیمیایی تخریب کننده نوتروفیل‌ها شده و همچنین می‌تواند فرآیند سیتوتوکسیسیته (cytotoxicity) در برابر سلول‌های سرطانی، سلول‌های آلوده به انگل لیشمانیا یا مخمر کاندیدا آلیکنس را تقویت نماید (Sharifi-Rad et al, 2018). هر چند که در بررسی‌های به عمل آمده توسط محققین مکانیزم‌های بیولوژیک روشن‌تری برای اثرات اکیناسه ذکر نشده است. ولی نشان داده شده است که سیستم کانابینوئید می‌تواند با مصرف عصاره اکیناسه متاثر شود. قسمت چربی دوست عصاره الکلی اکیناسه پورپورا شامل بیش از ۱۵ نوع N -آلکیل‌آمید مختلف می‌باشد. لیپیدهای N -آلکیل‌آمید می‌توانند گیرنده کانابینوئید نوع ۲ را فعال کرده و باعث فعالیت‌های ضد التهابی و تنظیم کننده سیستم ایمنی شوند. همچنین گزارش شده است که عصاره اتانولی ریشه اکیناسه پورپورا و ترکیبات N -آلکیل‌آمید آن اثرات دارویی هم‌افزا با سیستم اندوکانابینوئید در شرایط آزمایشگاهی ایجاد می‌کنند (Chicca et al, 2009 و Raduner et al, 2006).

برخی محققین ارتباط ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره اکیناسه با عوامل ضد التهابی بدن را مورد بررسی قرار دادند. در یک بررسی با استفاده از عصاره اکیناسه مشاهده شد بیان سایتوکین ضد التهابی $IL-10$ در سلول‌های تک‌هسته‌ای خون محیطی انسان به طور قابل توجهی افزایش یافت در حالی که بیان ژن کد کننده سایتوکین پیش التهابی $TNF-\alpha$ کاهش یافت. آلکامیدها، ترکیبات فنولی، پلی‌ساکارید آرایینوگالاکتون موجود در اکیناسه پورپورا به علت ساختار مشابه با لیپوپلی‌ساکارید باکتریایی، به عنوان فعال کننده اصلی ماکروفاژها شناخته می‌شوند همچنین بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد که آرایینوگالاکتون موجود در اکیناسه موجب افزایش اندک در تکثیر سلول‌های T نیز می‌شود (Catanzaro et al, 2018).

پژوهش‌گران نشان دادند که میان ترکیبات عصاره اکیناسه و عملکرد سلول‌های سفید خون می‌تواند ارتباط وجود داشته باشد به طوری که در یک مطالعه اکیناسه پورپورا تعداد و عملکرد لنفوسیت‌ها را در افراد سالم و همچنین افراد با نقص ایمنی اکتسابی بهبود بخشید (Safarabadi et al, 2017). بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد که پلی‌ساکاریدهای جدا شده از کشت‌های سلولی اکیناسه پورپورا می‌تواند سلول‌های فاگوسیتوز کننده در انسان و موش را فعال نماید و در موش‌هایی که سرکوب سیستم ایمنی را تجربه نمودند هجوم اولیه گرانولوسیت‌های نوتروفیل را القا کند و باعث افزایش مقاومت آن‌ها در مواجهه با عفونت‌های کشنده لیستریا مونوسیتوزنز و کاندیدا آلیکنس شود. عصاره اکیناسه پورپورا قادر است ماکروفاژهای

حاصل از اندام‌های مختلف را فعال کرده تا تولید IL-6، IL-1، TNF- α و مقدار زیادی اکسیژن واکنش پذیر را افزایش دهند. این مواد می‌توانند باعث تکثیر فاگوسیت‌ها در مغز استخوان و طحال و همچنین مهاجرت گرانولوسیت‌ها به خون محیطی شوند. مصرف اکیناسه توانایی فاگوسیتی نوتروفیل‌های جدا شده و تعداد لنفوسیت‌های محیطی را افزایش می‌دهد (Biazar et al, 2018) و همچنین اجزای شیمیایی اکیناسه تعداد گلبول‌های سفید در گردش را زیاد، لنفوسیت‌ها را فعال، فاگوسیتوز را افزایش و تولید سایتوکین (اینترفرون، TNF، IL-1، IL-6) را تحریک و کورتکس آدرنال و مسیر آلترناتیو کمپلمان را تحریک می‌کند و موجب مهار هیالورونیداز می‌شود (Safarabadi et al, 2017).

با توجه به اثرات مفید اکیناسه ولی گزارشات محدودی در خصوص وجود اثرات جانبی احتمالی حاصل از مصرف زیاد این گیاه در دسترس می‌باشد که مهمترین آن‌ها شامل آنافیالکسی، تست مثبت پریک، آسم حاد، کهیر، آنژیوادم، گزارش شده است (Calapai et al, 2014).

موارد مهم استفاده از اکیناسه

تاکنون موارد استفاده زیادی برای اکیناسه معرفی شده است که ناشی از تاثیرات ترکیبات شیمیایی این گیاه روی سیستم ایمنی است و از جمله آن‌ها می‌توان به عنصر نگهدارنده آرایشی، پیشگیری از عفونت‌های ویروسی به ویژه عفونت‌های تنفسی در حیوانات و انسان اشاره نمود (Shi et al., 2021). اکیناسه اثرات ضدالتهابی مهمی خصوصاً روی کبد و کلیه دارد و قادر است سبب کاهش آنزیم‌های کبدی، مهار رادیکال‌های آزاد، کاهش اثر سمیت برخی داروها در کبد شود (Angouti and Mashayekhi, 2017). اکیناسه برای درمان مارگزیدگی، استفاده موضعی به منظور درمان التهاب پوست، برای کنترل سرماخوردگی، سرفه، مسمومیت‌های خونی، گلودرد، درد معده و روده موثر است. اکیناسه می‌تواند به عنوان درمان کمکی برای عفونت ادراری استفاده شود و دارای، اثر محافظتی در بافت پیوندی پوست است و کلاژن را از آسیب ناشی از رادیکال‌های سوپراکسید و هیدروکسیل محافظت می‌کند لذا برای بهبود زخم، درمان سوختگی مناسب است (Shi et al., 2021)، برای اکیناسه اثرات ضد پلاک دندانی، درمان بیماری‌های لثه و دهان نیز معرفی شده است و استفاده از آن در دهان شویه‌ها مفید است (Safarabadi et al, 2017).

به طور کلی با نظر به ترکیبات شیمیایی مفید موجود در گیاه اکیناسه مانند آلکامیدها و ترکیبات فنولی که شامل اکیناکوزید، اسید سیچوریک و مشتقات اسید کافئیک و ارتباطی که میان این ترکیبات و اجزاء بیولوژیک سیستم ایمنی مانند فاگوسیت‌کننده‌ها مثل نوتروفیل و لنفوسیت‌ها وجود دارد استفاده صحیح از این گیاه می‌تواند نقش مهمی در پیشگیری از برخی بیماری‌ها و بهبود مقاومت میزبان در برابر عوامل باکتریایی مهاجم داشته باشد و جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها باشد.

منابع

موسوی، ز.، ازغندی، م.، طهمورث پور، م.، محمدی، ف.، بررسی اثر ضدباکتریایی پروتئین لاکتوپراکسیداز و پپتیدهای آن بر روی برخی از باکتری های مولد ورم پستان گاوشیری با داکینگ مولکولی، تحقیقات دامپزشکی و فرآورده های بیولوژیک (پژوهش و سازندگی)، تابستان ۱۳۹۹، دوره ۳۳، شماره ۲ (پیاپی ۱۲۷)؛ از صفحه ۱۰۰ تا صفحه ۱۰۹ هاشمی، س. ر.، داودی، ه.، جایگزین های جدید آنتی بیوتیک به عنوان محرک های رشد و سلامت، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، ۱۳۹۰؛ ۱۳ (۴): ۱-۱۰

ساک، ع. ا.، حسینی-سیر، س. ع.، زمانی، ع.، اثر ریشه سرخارگل و آنتی بیوتیک بر عملکرد، وزن اندام ها، فراسنجه های بیوشیمیایی خون و کیفیت گوشت جوجه های گوشتی، نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)، شماره ۱۰۵، زمستان ۱۳۹۳، صص ۱۵۳-۱۶۶

داوودی، ع.، ابراهیم زاده، م. ع.، فتحعلی نژاد، ف.، خوش-ویشکایی، ا.، بررسی فعالیت آنتی باکتریال برگ گیاه ازگیل. مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران. ۱۳۹۵؛ ۲۶ (۱۴۶): ۱۷۳-۱۷۸

احمدی-اسپچین، س.، مصطفی پور، م. ج.، اثرات متقابل ضدباکتریایی اسانس رزماری و اسانس اسطوخودوس بر روی دو باکتری گرم مثبت و سه باکتری گرم منفی در محیط آزمایشگاهی، پژوهش های سلولی و مولکولی (مجله زیست شناسی ایران)، ۱۳۹۷، ۳۱ (۲)، ۱۲۱-۱۳۶.

اسدی-صنم، س.، سفیدکن، ف.، تراکم و زمان کشت مناسب سرخارگل در ایران. طبیعت ایران، ۱۳۹۸، ۴ (۲)، ۶۵-۷۲. ایزدی، ز.، میرازی، ن.، بررسی فعالیت های آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی عصاره های آبی و اتانولی گیاه سرخارگل (*Echinacea purpurea* L.) بر تعدادی از سویه های باکتریایی گرم مثبت و گرم منفی. ارمغان دانش. ۱۳۹۹؛ ۲۵ (۲): ۱۶۲-۱۸۰

فرج زاده، د.، کریمی-قریق، ص.، دستمالچی، س.، فاکتور نکروزدهنده تومور آلفا و راهکارهای مهار آن: مقاله مروری. مجله دانشکده پزشکی. ۱۳۹۶

Moghtaderi, M., Mirzaie, A., Zabet, N., Moammeri, A., Mansoori-Kermani, A., Akbarzadeh, I., ... & Ren, Q. (2021). Enhanced Antibacterial Activity of *Echinacea angustifolia* Extract against Multidrug-Resistant *Klebsiella pneumoniae* through Niosome Encapsulation. *Nanomaterials*, 11(6), 1573.

Heta, S., & Robo, I. (2018). The side effects of the most commonly used group of antibiotics in periodontal treatments. *Medical Sciences*, 6(1), 6.

Alagawany, M., Abd El-Hack, M. E., Farag, M. R., Sachan, S., Karthik, K., & Dhama, K. (2018). The use of probiotics as eco-friendly alternatives for antibiotics in poultry nutrition. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(11), 10611-10618.

Yadav, A. S., Kolluri, G., Gopi, M., Karthik, K., & Singh, Y. (2016). Exploring alternatives to antibiotics as health promoting agents in poultry-a review. *J Exp Biol*, 4(3s), 368-383.

Lei, J., Sun, L., Huang, S., Zhu, C., Li, P., He, J., ... & He, Q. (2019). The antimicrobial peptides and their potential clinical applications. *American journal of translational research*, 11(7), 3919.

5th International Conference on Agricultural Sciences Medicinal Plants and Traditional Medicine



March 6, 2022 Tbilisi - Georgia

- Dutta, T. K., Yadav, S. K., & Chatterjee, A. (2019). Antibiotics as feed additives for livestock: human health concerns. *Indian J. Anim. Heal*, 58, 121.
- Cheng, G., Hao, H., Xie, S., Wang, X., Dai, M., Huang, L., & Yuan, Z. (2014). Antibiotic alternatives: the substitution of antibiotics in animal husbandry?. *Frontiers in microbiology*, 5, 217.
- Mohammadi Gheisar, M., & Kim, I. H. (2018). Phytobiotics in poultry and swine nutrition—a review. *Italian journal of animal science*, 17(1), 92-99.
- Ashfaq, F., Ali, Q., Haider, M. A., Hafeez, M. M., & Malik, A. (2021). Therapeutic activities of garlic constituent phytochemicals. *Biological and Clinical Sciences Research Journal*, 2021(1).
- Bakal, S. N., Bereswill, S., & Heimesaat, M. M. (2017). Finding novel antibiotic substances from medicinal plants—antimicrobial properties of *Nigella sativa* directed against multidrug resistant bacteria. *European Journal of Microbiology and Immunology*, 7(1), 92-98.
- Balčiūnaitė-Murzienė, G., Miknienė, Z., Ragažinskienė, O., Juodžiukynienė, N., Savickas, A., Savickienė, N., & Pangonytė, D. (2021). *Echinacea purpurea* L.(Moench) Hemagglutinin Effect on Immune Response In Vivo. *Plants*, 10(5), 936.
- Ahmadi, F., Samadi, A., & Rahimi, A. (2020). Improving growth properties and phytochemical compounds of *Echinacea purpurea* (L.) medicinal plant using novel nitrogen slow release fertilizer under greenhouse conditions. *Scientific Reports*, 10(1), 1-11.
- Sharifi-Rad, M., Mnayer, D., Morais-Braga, M. F. B., Carneiro, J. N. P., Bezerra, C. F., Coutinho, H. D. M., ... & Sharifi-Rad, J. (2018). *Echinacea* plants as antioxidant and antibacterial agents: From traditional medicine to biotechnological applications. *Phytotherapy Research*, 32(9), 1653-1663.
- Coelho, J., Barros, L., Dias, M. I., Finimundy, T. C., Amaral, J. S., Alves, M. J., ... & Ferreira, I. C. (2020). *Echinacea purpurea* (L.) Moench: chemical characterization and bioactivity of its extracts and fractions. *Pharmaceuticals*, 13(6), 125.
- Dobrange, E., Peshev, D., Loedolff, B., & Van den Ende, W. (2019). Fructans as immunomodulatory and antiviral agents: the case of *Echinacea*. *Biomolecules*, 9(10), 615.
- Oniszczyk, T., Oniszczyk, A., Gondek, E., Guz, L., Puk, K., Kocira, A., ... & Wójtowicz, A. (2019). Active polyphenolic compounds, nutrient contents and antioxidant capacity of extruded fish feed containing purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.). *Saudi journal of biological sciences*, 26(1), 24-30.
- Safarabadi, M., Ghaznavi-Rad, E., Pakniyat, A., Rezaie, K., & Jadidi, A. (2017). Comparing the effect of *echinacea* and chlorhexidine mouthwash on the microbial flora of intubated patients admitted to the intensive care unit. *Iranian journal of nursing and midwifery research*, 22(6), 481.
- Angouti, M., & Mashayekhi, M. (2017). Effect of *Echinacea purpurea* extract on gentamicin-induced nephrotoxicity in sheep. *Journal of Livestock Science (ISSN online 2277-6214)*, 8, 221-224.
- Rondanelli, M., Miccono, A., Lamburghini, S., Avanzato, I., Riva, A., Allegrini, P., ... & Perna, S. (2018). Self-care for common colds: the pivotal role of vitamin D, vitamin C, zinc, and *echinacea* in three main immune interactive clusters (physical barriers, innate and adaptive immunity) involved during an episode of common colds—practical advice on dosages and on the time to take these nutrients/botanicals in order to prevent or treat common colds. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2018.
- Peterfalvi, A., Miko, E., Nagy, T., Reger, B., Simon, D., Miseta, A., ... & Szereday, L. (2019). Much more than a pleasant scent: a review on essential oils supporting the immune system. *Molecules*, 24(24), 4530.
- Ferreira, V. L., Borba, H. H., Bonetti, A. D. F., Leonart, L., & Pontarolo, R. (2018). Cytokines and interferons: types and functions. *Autoantibodies and cytokines*, 13.

5th International Conference on Agricultural Sciences Medicinal Plants and Traditional Medicine



March 6, 2022 Tbilisi - Georgia

- Shaw, A. E., Hughes, J., Gu, Q., Behdenna, A., Singer, J. B., Dennis, T., ... & Palmarini, M. (2017). Fundamental properties of the mammalian innate immune system revealed by multispecies comparison of type I interferon responses. *PLoS biology*, 15(12), e2004086.
- Ma, Y., Liu, Y., Zhang, Z., & Yang, G. Y. (2019). Significance of complement system in ischemic stroke: a comprehensive review. *Aging and disease*, 10(2), 429.
- Sharifi M, Hamedinia M, Hosseini-Kakhak S. Investigating the Effect of Three Methods of Aerobic, Anaerobic and Resistance Exhaustive Exercise on Endocannabinoid System in Young Men: A Clinical Trial. *JRUMS*. 2018; 17 (9) :855-864
- Hudson, J. B. (2012). Applications of the phytomedicine *Echinacea purpurea* (Purple Coneflower) in infectious diseases. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2012.
- Raduner, S., Majewska, A., Chen, J. Z., Xie, X. Q., Hamon, J., Faller, B., ... & Gertsch, J. (2006). Alkylamides from *Echinacea* are a new class of cannabinomimetics: cannabinoid type 2 receptor-dependent and-independent immunomodulatory effects. *Journal of Biological Chemistry*, 281(20), 14192-14206.
- Chicca, A., Raduner, S., Pellati, F., Strompen, T., Altmann, K. H., Schoop, R., & Gertsch, J. (2009). Synergistic immunopharmacological effects of N-alkylamides in *Echinacea purpurea* herbal extracts. *International immunopharmacology*, 9(7-8), 850-858.
- Catanzaro, M., Corsini, E., Rosini, M., Racchi, M., & Lanni, C. (2018). Immunomodulators inspired by nature: a review on curcumin and echinacea. *Molecules*, 23(11), 2778.
- Biazar, Y., Avizeh, R., Ghorbanpour, M., Najafzadeh, H., & Varzi, M. R. (2018). Effects of Long Term Administration of *Echinacea* in Addition with Vaccination on General Condition and Liver and Renal Performance in Dogs. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 10(4).
- Calapai, G., Miroddi, M., Minciullo, P. L., Caputi, A. P., Gangemi, S., & Schmidt, R. J. (2014). Contact dermatitis as an adverse reaction to some topically used European herbal medicinal products—part 1: *Achillea millefolium*–*Curcuma longa*. *Contact Dermatitis*, 71(1), 1-12.

5th International Conference on Agricultural Sciences Medicinal Plants and Traditional Medicine



March 6, 2022 Tbilisi - Georgia

A review of the antibacterial effects of Echinacea and its importance as an alternative to antibiotics

Mojde Rohani¹, Seyedeh Pardis Pirzadeh², Hamid-Reza Aliakbarpour³

1. Student of Faculty of Veterinary Medicine, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran

2. Student of Faculty of Veterinary Medicine, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran

3. Department of Animal and Poultry Health and Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran

Abstract

Echinacea belongs to the *Asteracea* family and has 11 different species, all of which are perennial and herbaceous plants. This plant is native to the United States and has been used extensively in the past for its healing properties. So far, different extracts have been prepared from different parts of this plant. Echinacea contains important chemical compounds, the most important of which are Alkamides and Phenolic compounds (including Echinacoside, Chicoric acid, and other Caffeic acid derivatives), which have beneficial properties such as antimicrobial, anti-inflammatory and immune-boosting effects. Nowadays, due to the abuse of antibiotics and resistance of bacteria to them, it is necessary to know the alternatives to antibiotics, which based on the antibacterial properties of Echinacea, can be used as an alternative to antibiotics.

Keywords: Echinacea, Immune system, Antimicrobial, Antibiotic, Medicinal plant