

ارزیابی پتانسیل ضد میکروبی عصاره گونه‌های *Capsicum* و *Capsicum annuum* *frutescens* (لفل قرمز)، علیه سویه‌های استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم

*امیر شریعتی^۱، حمیدرضا پردلی^۲، آی ناز خادمیان^۱، مرجانه آیدانی^۳

۱. باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

۲. گروه میکروبیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

۳. گروه زیست شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

چکیده

عفونت‌های ناشی از سویه‌های استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم در پوست و بافت‌های سطحی عمدتاً منشأ بیمارستانی داشته که شیوع آن در بسیاری از کشورهای جهان در حال افزایش است و با ایجاد کورک، دمل و آبسه‌های پوستی، آسیب‌های جدی را سبب می‌شوند. از این رو تلاش زیادی جهت یافتن ترکیبات جدید و مؤثر در مقابله با این پاتوژن صورت گرفته است. گونه‌های مختلف گیاه دارویی فلفل علاوه بر استفاده در غذاها به عنوان طعم دهنده، در طب سنتی نیز مصارف دارویی بسیار داشته اند. در این تحقیق اثر ضد باکتریال عصاره الکلی دو گونه از فلفل قرمز (*Capsicum frutescens* و *Capsicum annuum*)، علیه سویه‌های بالینی استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم، مورد بررسی قرار گرفت. طی این بررسی ۵۶ سویه استافیلوکوکوس اورئوس از نمونه‌های بالینی جدا و پس از انجام تست آنتی‌بیوگرام به روش کربی - بائر و بررسی مقاومت آنتی‌بیوتیکی سویه‌ها، ۱۴ سویه مقاوم چند دارویی جهت تعیین حساسیت آنها به عصاره‌های تهیه شده، گزینش شدند. ارزیابی عملکرد عصاره‌ها بر اساس اندازه‌گیری قطر هاله‌های عدم رشد به روش دیسک - دیفیوژن صورت گرفت. یافته‌ها نشان داد که عصاره هر دو گونه علیه رشد میکروارگانیزم‌های مورد بررسی تأثیر چندانی ندارند. همچنین عصاره‌ها نسبت تقریباً یکسانی در قدرت بازدارندگی از خود نشان دادند. این در حالی است که بالاترین قطر ممانعت از رشد مربوط به عصاره فلفل قرمز تند (*C. frutescens*) با قطر هاله عدم رشد ۱۲ میلی‌متر علیه سویه *S. aureus* دارای مقاومت چندگانه نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های متی‌سیلین، اگزاسیلین، تتراسایکلین و سفیکسیم بود. نتایج بدست آمده از این بررسی حاکی از آن است که اکثر باکتری‌های مورد مطالعه نسبت به عصاره‌ها در روش دیسک مقاومت نسبی، نشان دادند که این مسئله با توجه به مقاومت شدید سویه‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها قابل درک است. علی‌رغم مقاومت شدید سویه‌ها نتایج حاصل از این مطالعه می‌تواند جالب توجه باشد اما پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات بعدی نسبت به تهیه غلظت‌های مختلف عصاره در بررسی اثر ضد باکتریال و نیز به کارگیری متدهای استاندارد دیگر از جمله روش چاهک و نیز تعیین MIC و از همه مهمتر بررسی اثرات آنها در شرایط *in vivo* اقداماتی صورت گیرد.

کلمات کلیدی: اثر ضدباکتریایی، استافیلوکوکوس اورئوس، فلفل قرمز، مقاومت چند دارویی

مقدمه

باکتری استایلوکوکوس اورئوس (*Staphylococcus aureus*) از عوامل اصلی ایجاد عفونت‌های بیمارستانی بوده که شیوع آن نسبتاً رو به گسترش است. این باکتری در ایجاد طیف وسیعی از بیماری‌ها، از جمله اندوکاردیت، استئومیلیت، پنومونی، سندروم شوک توکسیک، کورک یا دمل و غیره نقش دارد (Shopsin & Kreiswirth, 2001). تخمین زده می‌شود که ۲۵ تا ۳۰ درصد افراد در جوامع مختلف ناقل باکتری استایلوکوکوس اورئوس در بینی خود می‌باشند که در بسیاری از موارد به عنوان منشأ عفونت می‌باشند (Kluytmans et al. 1997).

گسترش روزافزون سویه‌های استایلوکوکوس اورئوس مقاوم به آنتی بیوتیک، یکی از معضلات بهداشتی است که باعث شده است تعداد آنتی بیوتیک‌های مؤثر و در دسترس، در درمان این عفونت‌ها کاهش یابد (Tiemersma et al. 2004).

اخیراً با توجه به اثرات جانبی آنتی بیوتیک‌های مصرفی و مقاومتی که پاتوژن‌هایی نظیر استایلوکوکوس اورئوس در برابر آنها کسب نموده اند، به عملکرد ضد میکروبی عصاره‌ها و ترکیبات طبیعی مؤثر در گونه‌های گیاهی توجه زیادی شده است و لذا شناسایی تعداد بیشتری از آن گیاهان و همچنین جداسازی و خالص سازی ترکیبات موثره آنها در درمان بیماری‌های عفونی مفید خواهد بود. ترکیبات ضد میکروبی در گیاهان دارای پتانسیل‌های درمانی بی شماری در درمان بیماری‌های عفونی بوده و گاه‌ها به طور هم زمان، اثرات جانبی ناشی از مصرف آنتی بیوتیک‌ها را نیز، کاهش می‌دهند (Kokoska et al. 2002).

گونه‌های مختلف جنس فلفل یا *Capsicum* متعلق به تیره Solanaceae (فلفل سبز تند و فلفل قرمز) اولین بار از سوی سرخپوستان کارائیب به خارج از آمریکا معرفی شدند، بومی مناطق حاره، معتدله مکزیک و جنوب آمریکای شمالی است و دارای طبیعتی گرم و تند می‌باشند. بررسی‌ها حاکی از آن است که میوه فلفل علاوه بر آب مواد دیگری چون capsaicin (مسبب طعم تند میوه)، capsantin (مسبب رنگ قرمز میوه)،

کپ سیستین، سولانین، کپ سوروبین، آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، اسیدهای چرب، روغن‌های فرار، کارتنوئید، کاروتن، قند و ویتامین‌هایی چون C, B, A و E وجود دارند. همچنین ماده ای به نام آنتین از آن می‌گیرند که یک ماده ضد استفراغ و آرام کننده است و در موارد دریاگرفتگی هم تجویز می‌شود (میرحیدر، ۱۳۷۴). این گیاه به دلیل خواص بسیاری که دارد به عنوان یک داروی طبیعی در درمان برخی بیماری‌ها و نیز به عنوان مسکن درد، مورد توجه است. فلفل به عنوان یک محرک قوی، باعث افزایش جریان خون، تقویت دستگاه عصبی، افزایش اشتها، افزایش تعریق شده و در عملکرد ضد باکتریال و بهبود سرماخوردگی و آنفولانزا بسیار سودمند است (حاجی آخوندی و بلیغ، ۱۳۸۱). همچنین در بهبود ناراحتی‌های گلو، لارنژیت و گرفتگی صدا، تحریک حرکات دودی معده - روده ای و نیز ازدیاد ترشح شیره معده، مفید است. علاوه بر آن، کاربرد فلفل در رابطه با دردهای رماتیسمی، سیاتیک، سینه پهلو، تسکین دردهای مزمن و شدید و فلج کننده عصبی، آرتروز و انواع اسهال دیده شده است.

این مطالعه با هدف بررسی اثر ضد میکروبی عصاره دو گونه از فلفل، *Capsicum frutescens* و *Capsicum annuum* علیه سویه‌های باکتری استایلوکوکوس اورئوس دارای مقاومت چند دارویی با استفاده از روش دیسک-دیفیوژن و مقایسه اثرات آنها صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

تهیه عصاره

دو گونه فلفل قرمز، پس از تهیه توسط هرباریوم پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد مورد شناسایی قرار گرفتند. برای عصاره گیری مقدار ۱۰۰ گرم از پودر خشک گونه، در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد دسیکاتور، تهیه و به وسیله هاون چینی کاملاً آسیاب شدند. عصاره گیری با اتانول ۷۰ درصد انجام گرفت بدین صورت که مقادیر تهیه شده از هر دو نوع فلفل به طور جداگانه در ۶۰۰ میلی لیتر اتانول غوطه ور شدند (۱:۶ w/v). سپس به مدت ۴۸ ساعت در دمای اتاق توسط دستگاه شیکر (با سرعت ۱۳۰ rpm)

میکروبی معادل 0.5×10^8 cfu/ml) فارلند (سپس با استفاده از سواب پنبه ای استریل از سوسپانسیون‌های تهیه شده در سطح محیط مولر هینتون آگار، کشت یکنواخت انجام شد. در مرحله بعد دیسک‌های بلانک استریل (ساخت شرکت پادتن طب) در عصاره اولیه تهیه شده بدون رقیق‌سازی، غوطه‌ور شدند و در نهایت مقدار عصاره خالص در دیسک‌ها برای هر دو نوع فلفل برابر با ۴ میلی‌گرم در هر دیسک اندازه‌گیری شد. پس از آن دیسک‌های تهیه شده با فاصله معین از یکدیگر و از لبه پلیت روی سطح آگار قرار داده شدند. پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شده و پس از آن میزان نواحی مهاری در اطراف دیسک‌های حاوی عصاره مورد ارزیابی قرار گرفتند. قطر هاله‌های مهاری بر اساس میلی‌متر اندازه‌گیری و ثبت گردید.

نتایج

طی این مطالعه مشخص گردید که سویه‌های *S. aureus* رفتار تقریباً مشابهی در شرایط حضور آنتی‌بیوتیک‌ها از خود نشان می‌دهند، اما با این وجود تفاوت‌هایی در بین سویه‌ها در بروز عملکرد مقاومت یا حساسیت، دیده شد به طوری که ۴ سویه (سویه‌های شماره ۵، ۹، ۱۳ و ۱۴) نسبت به تمامی آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم بودند (جدول ۱). علاوه بر آن تفاوت‌هایی در مکانیسم بازدارندگی آنتی‌بیوتیک‌ها نیز مشاهده گردید که طی آن آنتی‌بیوتیک اگزاسیلین (OX) به عنوان کم‌اثرترین آنتی‌بیوتیک در این مطالعه در نظر گرفته شد (شکل ۱). علی‌رغم تفاوت نسبی اکثر سویه‌ها نسبت به عصاره‌ها، بیشترین حساسیت مربوط به سویه شماره ۶ و نسبت به عصاره گونه *C. frutescens* با قطر هاله عدم رشد ۱۲ mm بود. علاوه بر آن، از بین ۱۴ سویه باکتری مورد بررسی تنها ۵ سویه و آن هم به هر دو فلفل مقاومت شدید بروز دادند و این مقاومت با ایجاد هاله عدم رشد کمتر از ۷ میلی‌متر ثبت گردید. در بازدارندگی رشد باکتریایی نیز دو نوع فلفل اثرات تقریباً مشابهی را از خود نشان دادند. این در حالی است که عملاً اکثر سویه‌ها نسبت به عصاره هر دو گونه

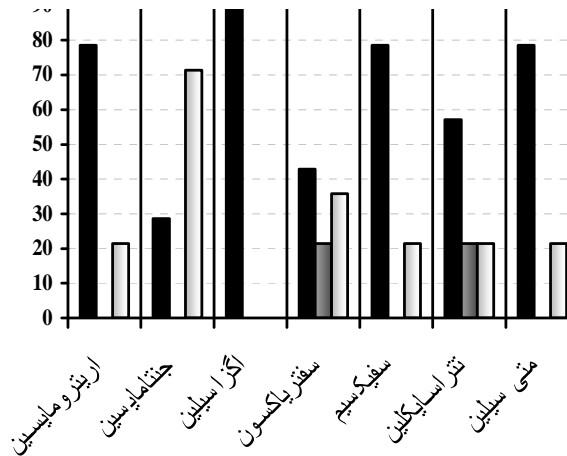
مخلوط و پس از آن هر یک از نمونه‌ها به وسیله کاغذ واتمن شماره ۲ فیلتر گردیدند. بعد از عصاره‌گیری و صاف کردن ترکیب حاصله، جداسازی حلال از عصاره‌ها توسط دستگاه روتاری و با کمک پمپ خلا (تقطیر در خلا) انجام گرفت. عصاره‌ها تا زمان استفاده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در یخچال نگهداری شدند.

سویه‌های باکتری

باکتری‌های مورد بررسی، سویه‌های مختلف استافیلوکوکوس اورئوس بوده که از نمونه‌های بیماران شهر گرگان جداسازی و به بخش میکروب‌شناسی دانشگاه آزاد واحد گرگان انتقال داده شدند و پس از آن با استفاده از محیط‌های کشت اختصاصی مانیتول سالت آگار، بلاد آگار و برد پارکر آگار و نیز تست‌های باکتریولوژیک متداولی چون کاتالاز و (Oxidation - Fermentation) OF تعیین جنس صورت گرفت. سپس با انجام تست کواگولاز به روش متصل (Bound) یا لامی و بررسی تشکیل آگلوتیناسیون، گونه استافیلوکوکوس اورئوس تعیین هویت شد. در این مرحله تعداد ۵۶ سویه *Staphylococcus aureus* جهت بررسی تست حساسیت به آنتی‌بیوتیک‌شناسایی گردید. در مرحله بعد آنتی‌بیوگرام سویه‌ها با روش کربی - بائر انجام و حساسیت آنها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده در این بررسی شامل اریترومایسین (E)، جنتامایسین (GM)، اگزاسیلین (OX)، سفتریاکسون (CRO)، سفیکسیم (CFM)، تتراسایکلین (T) و متی‌سیلین (ME) (ساخت شرکت پادتن طب) بودند. پس از ۲۴ ساعت انکوباسیون در ۳۷ درجه سانتی‌گراد، قطر هاله‌های عدم رشد اندازه‌گیری، حساسیت و مقاومت سویه‌ها تعیین و نتایج آن با جداول استاندارد NCCLS مقایسه شد.

روش بررسی

پس از گزینش ۱۴ سویه از استافیلوکوکوس اورئوس‌های دارای مقاومت چندگانه، جهت تعیین حساسیت آنها نسبت به عصاره‌ها، از روش دیسک دیفیوژن استفاده گردید. بدین ترتیب که ابتدا از تمامی سویه‌های باکتریایی، سوسپانسیون



	اربتوز و مینوکسیدیل	جنتامایسین	کانامایسین	سپترومایسین	سترومایسین	نیفیک‌سیک	نیتروفوران	متی‌سیلین
R	78.6	28.6	100	42.9	78.6	78.6	57.1	78.6
I	0	0	0	21.4	0	0	21.4	0

شکل ۱: الگوی حساسیتی سویه‌های استاف اورئوس نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها (%)

جدول ۲: فعالیت ضد باکتریال عصاره گونه‌های فلغل مورد مطالعه علیه سویه‌های استاف اورئوس بر اساس روش دیسک (Disc-diffusion)

<i>C. frutescens</i>	<i>C. annuum</i>	سویه باکتری
۹ mm	۹ mm	۱
< ۷ mm	< ۷ mm	۲
۸ mm	۸ mm	۳
< ۷ mm	< ۷ mm	۴
۱۰ mm	۸ mm	۵
۱۲ mm	۸ mm	۶
۱۰ mm	۱۱ mm	۷
< ۷ mm	< ۷ mm	۸
۱۰ mm	۹ mm	۹
۱۱ mm	۱۱ mm	۱۰
< ۷ mm	< ۷ mm	۱۱
۷ mm	۱۰ mm	۱۲
۱۰ mm	۹ mm	۱۳
< ۷ mm	< ۷ mm	۱۴

قطر هاله عدم رشد در اطراف هر دیسک بر حسب میلی متر

مقاومت نشان دادند. به طور تقریبی در ۲۹ درصد موارد عصاره *C. frutescens* دارای اثرات بازدارندگی بیشتر نسبت به عصاره *C. annuum* بود. این مقدار برای گونه *C. frutescens* برابر با ۱۴ درصد نسبت به عصاره *C. frutescens* ارزیابی شد. در ۲۱ درصد موارد این دو فلغل اثرات یکسانی روی سویه‌ها بروز دادند و در ۳۷ درصد موارد هم هیچگونه بازدارندگی توسط عصاره‌ها در رشد سویه‌ها مشاهده نشد (جدول ۲).

جدول ۱: الگوی حساسیتی سویه‌های باکتری استاف اورئوس مورد بررسی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها

آنتی‌بیوتیک							سویه باکتری
ME	T	CFM	CRO	OX	GM	E	
R	I	S	I	R	S	R	1
R	R	R	R	R	S	R	2
S	I	S	S	R	S	R	3
R	R	R	S	R	S	R	4
R	R	R	R	R	R	R	5
R	R	R	I	R	S	S	6
S	S	R	S	R	S	S	7
R	S	S	S	R	S	R	8
R	R	R	R	R	R	R	9
R	S	R	S	R	S	S	10
R	I	R	R	R	S	R	11
S	R	R	I	R	S	R	12
R	R	R	R	R	R	R	13
R	R	R	R	R	R	R	14

R: Resistant (مقاوم)

S: Sensitive (حساس)

I: Intermediate (حد واسط)

بحث

در پژوهش حاضر، فعالیت ضدباکتریایی عصاره اتانولی دو گونه مورد مطالعه بر اساس روش سنجش انتشار دیسک (دیسک دیفیوژن) علیه سویه‌های استافیلوکوکوس اورئوس ایزوله شده از نمونه‌های بالینی که همگی مقاومت چند دارویی داشتند، بررسی شد و این قابلیت به طور کمی به وسیله حضور یا عدم حضور هاله مهاری و نیز قطر هاله، تعیین گردید. طبق نتایج بدست آمده مشخص گردید که عصاره هر دو گونه، *C. frutescens* و *C. annuum*، پتانسیل نسبتاً پایینی برای فعالیت ضد استافیلوکوکی و کاهش جمعیت این باکتری‌ها در محیط کشت دارند. اما از آنجایی که این سویه‌ها همگی دارای مقاومت چند دارویی بودند، نتایج این مطالعه می‌تواند جالب توجه باشد. مطالعات گذشته نشان می‌دهد که عصاره یا ترکیبات برخی گونه‌های فلفل در بازماندگی رشد پاتوژن‌ها موثر بوده‌اند.

در سال ۱۹۹۷، Soetarno و همکاران اثرات عصاره اتانولی سه گونه فلفل از جنس *capsicum* با سطوح متفاوت تندی را بر روی ۵ باکتری استافیلوکوکوس اورئوس، باسیلوس سوبتیلیس، سارسینا لوتئا، اشیشیا کولی و سودوموناس اثر وژیوزا، مخمر کاندیدا آلیکنس و نیز کپک اسپرژیلوس نایجر مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که عصاره‌ها پتانسیل ضد میکروبی تقریباً مشابهی علیه تمامی میکروارگانیسم‌های تست شده دارند. همچنین مشاهدات آنها حاکی از این مطلب بود که Capsaicin به عنوان ماده اصلی مؤثر در فعالیت ضد میکروبی فلفل می‌باشد (Soetarno et al. 1997).

مقایسه تاثیرات دو نوع فلفل به لحاظ فعالیت ضد باکتریایی طی این بررسی نیز نشان می‌دهد که هر دو گونه *C. frutescens* و *C. annuum* قدرت تقریباً مشابهی در بازماندگی رشد سویه‌های *S. aureus* مورد بررسی دارند. Dorantes و همکاران در سال ۲۰۰۰ گزارشی مبنی بر تأثیر عصاره گونه‌های فلفل علیه باکتری‌های لیستریا مونوسایتوژنز، سالمونلا تایفی موریوم، باسیلوس سرئوس و استافیلوکوکوس

اورئوس ارائه دادند که نشان از تأثیر حد واسط این عصاره‌ها علیه رشد استافیلوکوکوس اورئوس داشت (Dorantes et al. 2000).

در سال ۲۰۰۶، Yetmin و همکاران حساسیت سه پاتوژن *S. aureus*، *E. coli* و *Y. enterocolitica* را نسبت به فرآورده‌های گوشتی مرکب از سیر، شنبلیله و فلفل قرمز بررسی کردند. نتایج آنها حاکی از آن بود که هیچیک از باکتری‌های تلقیح شده به آن فرآورده‌ها، بیشتر از ۵ روز زنده نمی‌ماند و بعد از این مدت از بین می‌رود. همچنین *S. aureus* به عنوان حساس‌ترین باکتری در این بررسی گزارش گردید (Yetmin et al., 2006).

در سال ۲۰۰۷، Ponce و همکاران اثر اولئورزین برخی گونه‌های گیاهی را علیه باکتری لیستریا مونوسایتوژنز مورد مطالعه قرار دادند. گزارشات آنها نشان داد که از بین چندین گونه گیاهی تنها گونه‌های متعلق به *Olea*، *Capsicum* و *Rosemary* علیه این باکتری فعالیت موثر نشان می‌دهند (Ponce et al. 2007).

گزارشات فوق همگی حاکی از آن است که فلفل بازدارنده در مهار رشد باکتری‌ها می‌باشد. با توجه به اینکه *S. aureus* تنها سویه باکتری مورد بررسی در این مطالعه بود، لذا نمی‌توان حساسیت آن را با دیگر سویه‌ها مقایسه نمود، اما با توجه به مقاومت چشمگیر سویه‌های استافیلوکوکوس اورئوس در این مطالعه، وجود مقاومت و یا حساسیت نسبی آن نسبت به عصاره‌های فلفل کاملاً مشهود است.

Singh و Chittenden در سال ۲۰۰۷ بررسی‌هایی در زمینه تاثیر فلفل علیه رشد دو قارچ *Sphaeropsis sapinea* و *Leptographium procerum* انجام دادند. گزارش آنها حاکی از فعالیت ضد قارچی متوسط فلفل علیه این دو قارچ بود (Singh & Chittenden, 2007).

همچنین در سال ۱۹۹۶، Serruti و Alzamora نشان دادند واینلین که یکی از ترکیبات ثانوی فلفل است، رشد مخمرها را متوقف می‌کند (Serruti & Alzamora, 1996).

اما با توجه به گزارشات بسیار مبنی بر اثرات بازدارنده عصاره فلفل و همچنین بررسی‌های انجام گرفته در این پژوهش، می‌توان نتیجه گرفت وجود ترکیبات بیولوژیکی فعال در این گیاه برای بروز فعالیت آنتی باکتریال مؤثر، امری معقول می‌باشد. همچنین به دلیل مقاومت آنتی بیوتیکی سویه‌ها نتایج این مطالعه بیش از پیش مورد توجه خواهد بود ولیکن برای کاربردهای عملی تاثیرات گزارش شده توسط پژوهشگران و نیز نتایج به دست آمده از این مطالعه، لازم است ارزیابی این تاثیرات در شرایط طبیعی بدن هم صورت گیرد.

نتیجه‌گیری نهایی

همه گیر بودن بیماری‌ها، عفونت‌های استافیلوکوکی و گسترش مقاومت استافیلوکوکوس اورئوس نسبت به آنتی بیوتیک‌ها، مشکلی جدی محسوب می‌شود. این باکتری یکی از معضلات بهداشت عمومی است که به خاطر افزایش مقاومت آن به عوامل ضد میکروبی و نیز بروز مقاومت چند دارویی توسط این سویه، مورد توجه واقع شده است. از این رو نتایج این مطالعه می‌تواند مهم تلقی شود و لذا در یک نتیجه گیری کلی می‌توان بیان نمود که علی‌رغم مقاومت شدید سویه‌ها نسبت به ترکیبات ضدباکتریال، عصاره فلفل در شرایط *in vitro* علیه سویه‌های استافیلوکوکوس اورئوس با مقاومت چندگانه، دارای حساسیت نسبی است. با این حال ممکن است دارای قابلیت ضد باکتریایی قابل ملاحظه‌ای نیز باشد، اما در ادامه لازم است مطالعات دامنه‌دار و وسیع‌تری صورت گیرد تا غلظت موثر این عصاره برای باکتری‌های مورد نظر و سویه‌های بالینی دیگر در شرایط *in vivo* هم محاسبه شده و اثرات جانبی آن در این غلظت و نیز فرمولاسیون دقیق آن جهت دستیابی به بیشترین میزان فراهمی زیستی، مورد ارزیابی قرار گیرد تا نهایتاً بتوان این عصاره را به عنوان یک داروی ضد میکروبی جدید و جایگزینی مناسب برای برخی آنتی بیوتیک‌های کم اثر یا بی اثر فعلی، به دنیای پزشکی معرفی نمود.

Lopez-Malo و همکاران نیز در سال ۱۹۹۸ نتایج مشابهی را در آزمایش بر روی کپک‌ها مشاهده نمودند (Lopez-Malo et al. 1998). مطالعات آزمایشگاهی در رابطه با فعالیت ضدقارچی عصاره فلفل، تأثیرپذیری سویه‌های میکروبی را نسبت به گونه‌های مختلف فلفل بیش از پیش روشن می‌نماید. محققین دیگر اثر ضد میکروبی اسانس گونه‌های فلفل را علیه پاتوژن‌های مختلف بررسی کردند و نتایجی مشابه با نتایج بدست آمده در این مطالعه را گزارش نموده‌اند (Djarwaningsih & Uji, 1992; Kim & Ryeon, 1979;) (Syamsohidayat & Hutapea, 1991).

برخی از پژوهشگران نیز نتایجی متفاوت از دیگر مطالعات را گزارش کرده اند که می‌توان به بررسی انجام گرفته در سال ۲۰۰۲ توسط Sagdic و همکارانش اشاره کرد. آنها اثر ضد باکتریایی ۱۸ عصاره گیاهی مختلف منجمله فلفل را در مقایسه با ۱۱ آنتی بیوتیک متداول شامل متی سیلین، آگراسیلین، اریترومایسین، جنتامایسین و تتراسایکلین به عنوان آنتی بیوتیک مشترک در مطالعه حاضر، علیه ۸ پاتوژن شامل ۶ سویه استافیلوکوکوس اورئوس و همچنین ۱۵ سویه لاکتوباسیل ایزوله شده از روده جوجه، مورد بررسی قرار دادند. گزارشات آنها نشان داد که برخی از عصاره‌ها اثرات بیشتری نسبت به آنتی بیوتیک دارند، اما فلفل مورد بررسی آنها در هیچیک از موارد علیه سویه‌های مذکور تأثیری نداشت (Sagdic et al. 2003).

دلیل مغایرت نتایج گزارش شده توسط Sagdic و همکاران با پژوهش‌های انجام گرفته در رابطه با تأثیر فلفل علیه میکروب‌ها به درستی قابل درک نیست چرا که در اکثر مطالعات انجام گرفته در زمینه فعالیت ضد میکروبی فلفل، نتایج نشان از اثر بخشی آن در بازدارندگی رشد میکروبی داشته است. با این حال تصور می‌شود که سویه‌های مورد بررسی آنها نیز همانند تحقیق حاضر دارای مقاومتی قابل توجه نسبت به آنتی بیوتیک‌ها و سایر ترکیبات ضد میکروبی بوده اند.

منابع

- Lopez-Malo, A. Alzamora, S. M., Argais, A., (1998).** Vanillin and pH synergistic effects on mould growth. *J. Food Sci.* 63, 143-146.
- National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS, (2000). Performance standards for antimicrobial disk susceptibility testing, M2-A7. Pennsylvania, 2000.
- Ponce, A. G., Roura, S. I., del Valle, C. E., Moreira, M. R., (2007).** Antimicrobial and antioxidant activities of edible coatings enriched with natural plant extract: In vitro and in vivo studies. *Jornal of postharvest Biology and Technology* 49, 294-300.
- Sagdic, O., Karahan, A. G., Ozkan, M., Ozkan, G., (2003).** Effect of some spice extracts on bacterial inhibition. *Food Science and Technology International* 9, 353-358.
- Serruti, P., & Alzamora, S. M., (1996).** Inhibitory effects of vanillin on some food spoilage in yeasts laboratory media and fruit purees. *Int. J. Food Microbial.* 29, 379-386.
- Shopsin, B. & Kreiswirth, B. (2001).** Molecular epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Emerg Infect Dis.* 7(2), 323-326.
- Singh, T. & Chittenden, C., (2007).** In vitro antifungal activity of chilli extracts in combination with *Lactobacillus casei* against common sapstain fungi. *International Biodeterioration & Biodegradation* xxx, 1-4.
- Soetarno, S., Sukrasno, Yulinah, E., Sylvia, (1997).** Antimicrobial activities of the ethanol extracts of *Capsicum* fruits with different levels of pungency. *JMS, vol. 2 No. 2, hal, 57-63.*
- Syamsohidayat, S. S. & Hutapea, J. R., (1991).** Inventarization of Indonesian medicinal plants, vol. 1, *Indonesian Ministry of Health, Jakarta*, 112-115.
- Tiemersma, E. W., Bronzwaer, S.L.A.M., Lyytikainen, O., Degener, J. E., Schrijnemakers, P., Bruinsma, N., Monsen, J., Witte, W., Grundmann, H., (2004).** European antimicrobial resistance surveillance system participants (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Europe, 1999-2002). *Emerg Infect Dis.* 10(9), 1627-1634.
- Yetmin, H., Sagdic, O., Dogan, M., Ockerman, H. W., (2006).** Sensivity of three pathogenic bacteria to Turkish cemen paste and its ingredients. *Meat Science* 74, 354-358.
- حاجی آخوندی، ع. و بلیغ، ن. (۱۳۸۱). راهنمای کاربردی گیاهان دارویی. مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی تهران، چاپ اول، صفحه ۴۰.
- میرحیدر، ح. (۱۳۷۴). معارف گیاهی (کاربرد گیاهان در پیشگیری و درمان بیماری‌ها). دفتر نشر فرهنگ اسلامی، چاپ دوم، صفحات ۱۷۷-۱۸۷.
- Bauer, A.W. Kirby, W.M.M. Sherris, J.C. Turck, M., (1966).** Antibiotic susceptibility testing by a single disk method. *Am. J. Clin. Pathol. Apr.*, 45(4), pp: 493-496.
- Djarwaningsih & Uji, T., (1992).** The utilization of Indonesian traditional medicines for treatment of cattle diseases in three villages of East Java, in: National Seminar and Workshop Proceeding on Ethnobotany, *Ministry of Education and Culture, Ministry of Agriculture, Indonesian Research Institute, Indonesian National Library, Cisarua-Bogor*, 112-115.
- Dorantes, L., Colmenero, R., Hernandez, H., Mota, L., Jaramillo, M. E., Fernandez, E., Solano, C., (2000).** Inhibition of growth of some foodborne pathogenic bacteria by *Capsicum annum* extracts. *Int. J. Food Microbiol.* 57, 125-128.
- Dorantes, L., Acero-Ortega, C., Hernandez-Sanchez, H., Lopez-Malo, A., (2000).** Effect of *Capsicum* extracts on the growth of some microorganisms important in food products. 2000 Institute of Food Technologists Annual Meeting Book of Abstracts. Institute of Food Technologists, Chicago, Illinois, USA, 145-146.
- Kim, K. & Ryeon, K., (1979).** A study on content and antibacterial effects of capsaicin from Korean hot pepper. *Report of the national institute of health, Korea* 16, 241-251.
- Kluytmans, J., van Belkum, A., Verbrugh, H., (1997).** Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks. *Clin Microbial Rev.* 10(3), 505-520.
- Kokoska, L., Polesny, Z., Rada, V., Nepovim, A., Vanek, T., (2002).** Screening of some Siberian medicinal plants for antimicrobial activity. *Journal of Ethnopharmacology* 82, 51-53.

Evaluation of the antibacterial effects of *Capsicum* spp. extracts on the Multi-resistant *Staphylococcus aureus* strains

*Shariati, A¹., Pordeli, H. R²., Khademian, A¹., Aydani, M³.

1. Young Researchers Club, Islamic Azad University, Gorgan Branch, Iran

2. Department of Microbiology, Islamic Azad University, Gorgan Branch, Iran

3. Department of Biology, Islamic Azad University, Gorgan Branch, Iran

Abstract

Resistant strains of *Staphylococcus aureus* have now been described globally, as significant pathogens, particularly associated with skin and soft tissue infections, including abscesses, cellulitis and furunculosis. Novel antimicrobial products and new methods to combat this problem are urgently needed. Pepper has been used since ancient times not only for increasing the flavor of foods, but for its preservation and medical properties. This study was designed to assess the antibacterial activity of ethanolic extract of two pepper species, *Capsicum annuum* and *Capsicum frutescens*, against clinical strains of antibiotic-resistant *Staphylococcus aureus*. After the isolation of 56 strains of *S. aureus* from nosopharyngeal of hospitalized patients, antibiogram of them was determined by Kirby-Bauer method. Then fourteen multidrug-resistant strains were selected and antibacterial effects of the ethanolic extracts of two *Capsicum* species were evaluated by disc-diffusion method. Results showed that both extracts were effective on most of the bacteria, but *Capsicum frutescens* extract had approximately higher inhibition than *Capsicum annuum* extract, with maximum inhibition zone 12mm against strain of *S. aureus* that was resistant to four antibiotics including Cefixime, Tetracycline, Methicillin and Oxacillin. This study shows that peppers, like antibiotics or even better than them, have an antibacterial activity against the tested microorganisms. Also the results obtained from this study support the idea of proposing the use of *Capsicum* extracts as a natural antibacterial agent in the treatment of infected diseases and other diseases that are insensitive to drugs.

Key Words: Antibacterial Activity, *Capsicum Annuum*, *Capsicum Frutescens*, Multidrug-Resistance, *Staphylococcus aureus*