

بررسی فعالیت ضدباکتریایی عصاره شاخه جوان و برگ بالغ گیاه حرا

(*Avicennia marina*) در خورتیاب، استان هرمزگان

فرشید کفیل زاده^{۱*}

Kafilzadeh@jia.ac.ir

شکوفه زینلی^۲

کاووس صلح جو^۳

تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۲۷

چکیده

زمینه و هدف: بسیاری از عوامل بیماری‌زای انسانی در اثر تغییر در ساختار ژنی به اکثریت آنتی بیوتیک‌ها مقاوم شده‌اند و در نتیجه یافتن مواد ضد میکروبی جدید ضروری است. با توجه به استفاده از گیاه حرا (*Avicennia marina*) در طب سنتی در منطقه جنوب ایران، این تحقیق به منظور بررسی اثرات ضد باکتریایی عصاره شاخه جوان و برگ بالغ گیاه حرا انجام گردید.

روش بررسی: عصاره‌های شاخه و برگ خشک‌شده گیاه حرا با استفاده از دستگاه سوکسیله و حلال‌های اتیل‌استات و متانل تهیه گردید. سپس اثرات ضدباکتریایی این گیاه با روش انتشار در چاهک، بر ضد چند باکتری گرم مثبت و گرم منفی، در سه حجم ۱۰، ۲۰ و ۳۰ میکرولیتر با غلظت ۱۰۰ mg/ml بررسی و قطر هاله عدم رشد در اطراف چاهک‌ها اندازه‌گیری شد. هم‌چنین میزان MIC و MBC عصاره‌های شاخه و برگ گیاه حرا تعیین گردید.

یافته‌ها: بیشترین قطر هاله عدم رشد با ۲۸ میلی‌متر هم با عصاره شاخه و هم با برگ گیاه حرا با استفاده از حلال اتیل‌استات در حجم ۳۰ میکرولیتر برای باکتری شیگلا دیسانتری و کمترین مقدار MIC و MBC برای باکتری باسیلوس سابتیلیس با عصاره شاخه با حلال اتیل‌استات به ترتیب ۰/۴mg/ml و ۰/۵mg/ml تعیین شد.

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق نشان داد که عصاره شاخه گیاه حرا با حلال اتیل‌استات، اثر ضدباکتریایی مناسبی بر علیه باکتری‌های گرم مثبت دارد و به نظر می‌رسد که بافت گیاهی شاخه دارای ترکیبات بیولوژیک فعال ضد میکروبی بیشتری نسبت به بافت برگ باشد.

واژه‌های کلیدی: *Avicennia marina*، گیاه حرا، اثر ضد باکتریایی، خورتیاب، بندرعباس

۱- دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم، گروه زیست‌شناسی، جهرم، ایران * (مسئول مکاتبات)

۲- کارشناس ارشد میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم، گروه زیست‌شناسی، جهرم، ایران

۳- استادیار، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، گروه میکروبیولوژی، جهرم، ایران

مقدمه

گیاهان حرا در حد فاصل خشکی و دریا و در نواحی جزرومدی رشد می‌کنند (۱). پراکنش این گیاه در ایران در حاشیه خلیج فارس در جزیره قشم، بندر خمیر، بندر گواتر، بندر دیر و خلیج ناپبند (منطقه عسلویه) بوده که نام علمی آن *اویسنینیا مارینا* (*Avicennia marina*) متعلق به خانواده اویسنیناسه (*Avicenniaceae*) می‌باشد. خلیج ناپبند آخرین نقطه پراکنش این درختان در جنوب غرب آسیا محسوب می‌شود (۲). این گیاه در طب سنتی کاربرد فراوانی داشته و می‌توان به استفاده از ریشه و پوست آن برای تقویت قوای جنسی و درمان دندان درد و از برگ آن برای بهبودی بیماری‌های معده و پوست اشاره نمود (۳،۴). امروزه استفاده تجاری از گیاهان حرا نه تنها برای چوب و سوخت بلکه به عنوان یک منبع غنی از ترکیبات با پتانسیل درمانی بالا برای درمان بیماری‌هایی نظیر دیابت، آسم، سرطان معده و ایدز می‌باشد (۵،۶). گیاهان حرا که مجموعه‌ای از گیاهان شورپسند و مقاوم به نمک دریا بوده و در قالب جنگل‌های جزرومدی دریایی به صورت پراکنده در بعضی نقاط دنیا شکل گرفته‌اند، دارای انواع ترکیبات شیمیایی و بیولوژیک می‌باشند (۷).

گیاه حرا دارای ترکیبات شیمیایی فراوانی نظیر انواع فیتوالکسین‌ها، استروئیدها، تری‌ترین‌ها، ساپونین‌ها، فلاونوئیدها و تانن‌ها بوده که از پتانسیل آنتی‌اکسیدانی بالایی برخوردارند (۸،۶). فیتوالکسین‌ها شامل انواع ترکیبات مختلف نظیر الکلوئیدها و کوینون‌ها می‌باشند. این ترکیبات از جمله ترکیبات اصلی موجود در این گیاه به حساب می‌آیند که یکی از ابزارهای دفاعی گیاه در برابر عوامل میکروبی به خصوص قارچ‌ها هستند (۹). ترکیبات تری‌ترین‌ها نیز دارای قابلیت ضدباکتریایی بوده (۱۰،۱۱) که بعضی از آن‌ها از طریق ایجاد اختلال در غشای سلولی سبب بروز این اثر می‌شوند (۱۲). لینالول نوعی دیگر از ترکیبات مونوتروپنی است که این ترکیب نیز دارای اثرات ضدباکتریایی و ضدقارچی می‌باشد (۱۳). اسید الازیک نوعی ترکیب پلی فنولیکی است که می‌تواند اثرات مهاری قابل ملاحظه‌ای در رشد *هلیکوباکتری پیلوری* داشته باشد. مکانیسم

مهاری بر رشد این باکتری با واسطه مهار آنزیم آریلامین N-استیل ترانسفراز می‌باشد که آنزیم اصلی در رشد این باکتری است (۱۴،۱۵). اثرات ضد میکروبی گیاه حرا با استفاده از حلال‌های مختلف بر علیه پاتوژن‌های باکتریایی در تحقیقات متعددی بررسی شده است.

عصاره قسمت‌های هوایی گیاه حرا در پاکستان با استفاده از حلال‌های اتیل استات، استن و متانل با روش سوکسیله از حلال‌های اتیل استات، اتانل، کلروفرم و پترولیم اتر فراهم شده است (Soxhlet) تهیه و اثر ضدباکتریایی آن بررسی شده است (۱۶).

فعالیت ضدباکتریایی عصاره‌های برگ گیاهان حرای جمع آوری شده از جنگل‌های حرا در هندوستان که با روش سوکسیله و با حلال‌های متانل، اتانل، کلروفرم و پترولیم اتر فراهم شد مورد بررسی قرار گرفته است (۱۷).

اثر ضدباکتریایی و ضدقارچی عصاره برگ‌های بالغ، شاخه‌های جوان، گل و برگ‌های جوان گیاهان مختلف از جمله *اویسنینیا مارینا* از جنگل‌های حرا در سریلانکا با روش سوکسیله و با استفاده از حلال‌های پترولیم اتر، کلروفرم، اتیل استات و اتانل تهیه و مورد ارزیابی قرار گرفته است (۱۸).

عصاره‌های برگ و شاخه گیاهان مختلف حرا با استفاده از حلال‌های پترولیم اتر، اتیل استات، اتانل و آب با روش سوکسیله از جنگل‌های حرای سریلانکا استخراج و فعالیت ضدباکتریایی آن‌ها بر باکتری‌های مقاوم به آنتی بیوتیک ارزیابی شده است (۱۹).

با توجه به روند رو به رشد استفاده از گیاهان دارویی، وجود ترکیبات بیولوژیک فعال موجود در گیاه حرا، وجود اکوسیستم بسیار غنی حرا و نحوه رویش منحصر به فرد این گیاه در استان هرمزگان و همچنین سابقه استفاده دارویی از آن، در این تحقیق اثرات ضدباکتریایی عصاره حاصل از برگ بالغ و شاخه جوان این گیاه، بر ضد گروهی از باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی

الف) تهیه پودر برگ، شاخه و عصاره‌گیری

در مرداد ماه سال ۱۳۹۰ نمونه‌های گیاهی برگ بالغ و شاخه جوان گیاه حرا از خور تیاب در سواحل شمالی دریای عمان با عرض جغرافیایی ۱۸° و ۵' و ۲۷° شمالی و طول جغرافیایی ۳۷° و ۵۰' و ۵۶° شرقی که یکی از رویشگاه‌های طبیعی گیاه حرا به شمار می‌آید جمع آوری شد. برگ‌های سبز سالم و شاخه‌های جوان نازک با آب معمولی شسته و به مدت یک‌هفته در سایه خشک شده و با آسیاب برقی به صورت پودر در آمدند (۱۸، ۱۷، ۱۶).

به منظور تهیه عصاره‌ها، ۷۵ گرم از پودر برگ بالغ و شاخه جوان با ۹۰۰ میلی لیتر از حلال‌های متانل واتیل استات (شرکت مرک) با استفاده از دستگاه سوکسیله عصاره‌گیری گردید. سپس عصاره صاف و توسط دستگاه تبخیرکننده چرخان (Rotary evaporator) تحت حرارت ملایم ۳۰-۵۰ درجه سانتی‌گراد و فشار پایین تغلیظ شد. عصاره‌های تغلیظ یافته تا زمان استفاده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند (۱۸، ۱۷).

ب) سویه‌های مرجع باکتریایی

جهت انجام این مطالعه، سویه‌های استاندارد گرم منفی شیگلا دیسانتری (*Shigella dysenteriae*) (PTCC1188)، گرم مثبت باسیلوس سابتیلیس (*Bacillus subtilis*) (ATCC6633)، گرم منفی کلبسیلا نمونیا (*Klebsiella pneumoniae*) (NCTC5056)، گرم مثبت استرپتوکوکوس پیوژن (*Streptococcus pyogenes*) (ATCC8668)، گرم مثبت استافیلوکوکوس اورئوس (*Staphylococcus aureus*) (ATCC6538) و گرم منفی سودوموناس آئروژینوزا (*Pseudomonas aeruginosa*) (ATCC27853) از مرکز کلکسیون فارچها و باکتری‌های صنعتی و عفونی ایران به صورت لیوفیلیزه خریداری و پس از انجام مراحل بازیافت و پرورش میکروبی، آماده استفاده شدند.

ج) بررسی فعالیت ضد باکتریایی عصاره‌ها:

با استفاده از روش انتشار در چاهک (Agar well diffusion)، عصاره‌های مختلف در معرض آزمایش

ضد باکتریایی قرار گرفتند. عصاره‌ها جهت استریل شدن از فیلتر سرنگی با قطر ۰/۴۵ میکرون عبور داده شدند (۱۸).

برای انجام تست چاهک گذاری، ابتدا سوسپانسیون میکروبی از باکتری‌ها در محیط کشت نوترینت براث، معادل نیم مک فارلند تهیه گردید. ۵۰ میکرولیتر از سوسپانسیون باکتریایی روی پلیت به قطر ۱۰ سانتی متر حاوی محیط مولر هینتون آگار ریخته و با گوی‌های شیشه‌ای (Glass spreader) کشت داده شدند. سپس در محیط کشت به وسیله پیت‌های استریل چهار چاهک ایجاد گردید. سه چاهک موجود در پلیت‌ها با مقادیر ۱۰، ۲۰ و ۳۰ میکرولیتر از عصاره‌ها با غلظت ۱۰۰ mg/ml پر شد. چاهک باقی‌مانده به عنوان کنترل به وسیله انواع حلال (بستگی به نوع حلال عصاره) پر گردید. پس از ۴۵ دقیقه جهت انتشار بهتر عصاره، پلیت‌ها به مدت ۲۴-۱۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرم‌خانه‌گذاری شدند. اندازه قطر هاله مهار رشد به وسیله خط کش (Antibiotic zone scale) برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری و آزمایش‌ها در سه بار متوالی تکرار گردیدند (۱۹).

د) تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی رشد (Minimum Inhibitory Concentration) و حداقل غلظت کشندگی (Minimum Bactericidal Concentration)

حداقل غلظت مهارکنندگی رشد (MIC) و حداقل غلظت کشندگی (MBC) به روش رقت لوله‌ای تعیین گردید (۲۰، ۲۱). برای تعیین MIC هر عصاره، از یک سری ده تایی از لوله‌های آزمایش با رقت‌های مختلف هر عصاره و کنترل‌های مثبت و منفی استفاده شد. هر عصاره با رقت‌های مختلف از لوله شماره یک (۰/۴ mg/ml) تا لوله شماره ۸ (۱۳/۵ mg/ml) در محیط کشت نوترینت براث به همراه ۱ ml از سوسپانسیون باکتری تهیه گردید. کنترل منفی حاوی ۱ ml محیط کشت و ۱ ml از سوسپانسیون باکتری و کنترل مثبت حاوی ۱ ml محیط کشت و ۱ ml از عصاره بود. همه لوله‌های آزمایش برای مدت ۲۴ ساعت در ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. پس از طی زمان گرم‌خانه‌گذاری، لوله‌ها از نظر کدورت ناشی از رشد باکتری تلقیح شده، مورد بررسی قرار گرفتند (۱۹)

میکرولیتر برای باسیلوس سابتیلیس با ۱۸/۷ میلی‌متر و در حجم ۲۰ میکرولیتر برای شیگلا دیسانتری با ۱۴ میلی‌متر مشاهده گردید. در تمام موارد فوق بین میانگین‌ها تفاوت معنی داری وجود داشت ($P < 0.01$).

بیشترین و کمترین قطر هاله‌های عدم رشد عصاره شاخه جوان گیاه حرا با استفاده از حلال اتیل‌استات به ترتیب در حجم ۳۰ میکرولیتر برای شیگلادیسانتی با ۲۸ میلی‌متر و در حجم ۱۰ میکرولیتر برای استرپتوکوکوس پیورن با ۱۱/۷ میلی‌متر مشاهده شد. بیشترین و کمترین قطر هاله‌های عدم رشد عصاره شاخه جوان گیاه حرا با استفاده از حلال متانل به ترتیب در حجم ۳۰ میکرولیتر برای استرپتوکوکوس پیورن با ۱۶ میلی‌متر و در حجم ۲۰ میکرولیتر برای استافیلوکوکوس اورئوس با ۱۰/۳ میلی‌متر مشاهده گردید. در تمام موارد ذکرشده بین میانگین‌ها تفاوت معنی داری وجود داشت ($P < 0.01$).

عصاره شاخه جوان و برگ گیاه حرا با استفاده از حلال اتیل‌استات در حجم ۱۰ میکرولیتر هیچ تاثیری بر باکتری‌های کلبسیلا نمونیا و سودوموناس آئروژینوزا نداشت. هم‌چنین عصاره برگ گیاه حرا به همراه اتیل‌استات در حجم ۱۰ میکرولیتر تاثیری بر استافیلوکوکوس اورئوس نداشت. از میان باکتری‌های مورد آزمایش، باسیلوس سابتیلیس حساس‌ترین و کلبسیلا نمونیا مقاوم‌ترین باکتری‌ها نسبت به تاثیر عصاره‌های مذکور بودند.

۲۲). از همه لوله‌هایی که در آن‌ها عدم رشد باکتری مشاهده شده بود، نمونه‌برداری و جهت تعیین حداقل غلظت کشندگی عصاره‌ها در محیط کشت مولر هینتون آگار کشت داده شد و بعد از ۲۴ ساعت گرم‌خانه‌گذاری نتایج بررسی گردید.

این تحقیق در قالب طرح کاملا تصادفی با توجه به نوع باکتری (کلبسیلا نمونیا، شیگلا دیسانتری، سودوموناس آئروژینوزا، استافیلوکوکوس اورئوس، باسیلوس سابتیلیس و استرپتوکوکوس پیورن)، نوع بافت گیاهی (شاخه و برگ)، نوع حلال (اتیل‌استات و متانل) و حجم عصاره (۱۰، ۲۰ و ۳۰ میکرولیتر) با استفاده از نرم افزار Statistical Analysis System (SAS 9.1) تجزیه و تحلیل شد و نتایج در سطح ۰.۱٪ آزمون دانکن بررسی گردیدند.

یافته‌ها

اثر ضدباکتریایی عصاره‌های برگ بالغ و شاخه جوان گیاه حرا با استفاده از حلال‌های متانل و اتیل‌استات با سه مقدار ۱۰، ۲۰ و ۳۰ میکرولیتر با غلظت ۱۰۰ mg/ml بر علیه باکتری‌های مختلف براساس میانگین قطر هاله عدم رشد در جدول (۱) نشان شده است.

بیشترین و کمترین قطر هاله‌های عدم رشد عصاره برگ بالغ گیاه حرا به همراه اتیل‌استات به ترتیب در حجم ۳۰ میکرولیتر برای شیگلا دیسانتری با ۲۸ میلی‌متر و در حجم ۱۰ میکرولیتر برای استرپتوکوکوس پیورن با ۱۰/۳ میلی‌متر مشاهده گردید. بیشترین و کمترین قطر هاله‌های عدم رشد عصاره برگ بالغ گیاه حرا با استفاده از حلال متانل به ترتیب در حجم ۳۰

جدول (۱) - مقایسه اثر متقابل نوع باکتری، نوع بافت گیاهی، نوع حلال و حجم عصاره بر قطر هاله عدم رشد (میلی متر)

متانل (میکرولیتر)			اتیل استات (میکرولیتر)			نوع حلال و غلظت عصاره	
۳۰	۲۰	۱۰	۳۰	۲۰	۱۰	نوع باکتری و نوع بافت گیاهی	
۰	۰	۰	۱۴/۷	۱۳/۳	۰	برگ	کلبسیلا نمونیا
۰	۰	۰	۱۶/۳	۱۳/۷	۰	شاخه	
۱۴/۷	۱۴/۰	۰	۲۸/۰	۲۷/۳	۱۸/۰	برگ	شیگلا دیسانتری
۰	۰	۰	۲۸/۰	۲۶/۰	۱۹/۰	شاخه	
۱۳/۰	۱۰/۳	۰	۱۹/۳	۱۷/۰	۰	برگ	سودوموناس آئروژینوزا
۰	۰	۰	۱۹/۷	۱۷/۳	۰	شاخه	
۰	۰	۰	۱۸/۳	۱۵/۷	۰	برگ	استافیلوکوکوس اورئوس
۱۳/۰	۱۰/۳	۰	۱۹/۳	۱۷/۳	۱۳/۰	شاخه	
۱۸/۷	۱۲/۷	۰	۲۳/۷	۲۰/۰	۱۳/۷	برگ	باسیلوس سابتیلیس
۱۵/۰	۱۱/۷	۰	۲۵/۳	۲۱/۷	۱۵/۰	شاخه	
۱۵/۷	۱۵/۷	۰	۱۶/۷	۱۵/۰	۱۰/۳	برگ	استرپتوکوکوس پیوژن
۱۶/۰	۱۵/۳	۰	۲۳/۳	۲۲/۰	۱۱/۷	شاخه	

۱۴-۲/۵ و در عصاره برگ با استفاده از حلال متانل ۱۲/۵-۸ mg/ml تعیین گردید. کمترین مقدار حداقل غلظت بازدارندگی رشد (MIC) و حداقل غلظت کشندگی (MBC) برای باکتری باسیلوس سابتیلیس به ترتیب ۰/۴ mg/ml و ۰/۵ mg/ml با عصاره شاخه با استفاده از حلال اتیل استات و بیشترین مقدار MIC و MBC برای باکتری استافیلوکوکوس اورئوس به ترتیب ۱۳/۵ mg/ml و ۱۴ mg/ml با عصاره شاخه با استفاده از حلال متانل به دست آمد (جدول ۲).

میزان حداقل غلظت بازدارندگی رشد (MIC) برای عصاره‌های شاخه با استفاده از حلال اتیل استات ۰/۴-۱/۵ mg/ml، در عصاره‌های برگ با استفاده از حلال اتیل استات ۱/۵-۰ mg/ml، در عصاره‌های شاخه با استفاده از حلال متانل ۰/۵ mg/ml و عصاره‌های برگ با استفاده از حلال متانل ۱۳/۵-۲ و ۱۲-۷/۵ mg/ml به دست آمد. میزان حداقل غلظت کشندگی (MBC) برای عصاره شاخه با استفاده از حلال اتیل استات ۰/۵-۲ mg/ml، در عصاره برگ با استفاده از حلال اتیل استات ۱-۲ mg/ml، عصاره شاخه با استفاده از حلال متانل ۱-۲ mg/ml

جدول (۲) - مقادیر MIC و MBC بر حسب mg/ml عصاره شاخه جوان و برگ گیاه حرا به همراه حلال‌های مختلف

متانل (میکرولیتر)		اتیل استات (میکرولیتر)		نوع حلال و غلظت عصاره	
MBC	MIC	MBC	MIC	نوع باکتری و نوع بافت گیاهی	
-	-	۲	۱/۵	برگ	کلبسیلا نمونیا
-	-	۲	۱/۵	شاخه	
۸	۷/۵	۱/۵	۱	برگ	شیگلا دیسانتری
-	-	۱/۵	۱	شاخه	
۱۱	۱۰/۵	۱/۵	۱	برگ	سودوموناس آئروژینوزا
-	-	۱	۰/۵	شاخه	
-	-	۲	۱/۵	برگ	استافیلوکوکوس اورئوس
۱۴	۱۳/۵	۱/۵	۱	شاخه	
۹	۸/۵	۱	۰/۵	برگ	باسیلوس سابتیلیس
۲/۵	۲	۰/۵	۰/۴	شاخه	
۱۲/۵	۱۲	۲	۱/۵	برگ	استافیلوکوکوس پیوژن
۱۲	۱۱/۵	۲	۱/۵	شاخه	

بحث

گرم مثبت و گرم منفی بررسی شد و اثر ضدباکتریایی اکثر عصاره‌ها بر باکتری‌های گرم مثبت بیشتر مشاهده گردید. دلیل احتمالی این تفاوت را می‌توان در ساختار دیواره سلولی دو دسته باکتری مذکور جستجو کرد. برخلاف باکتری‌های گرم مثبت، لایه لیپوپلی ساکاریدی همراه با پروتئین و فسفولیپیدها قسمت اصلی لایه خارجی باکتری‌های گرم منفی را تشکیل می‌دهد. بنابراین لایه خارجی لیپوپلی ساکاریدی ممکن است مانع دسترسی ترکیبات ضدباکتریایی در لایه پپتیدوگلیکان دیواره سلولی باشد (۱۹).

هم‌چنین با توجه به جداول ۱ و ۲ مشخص شد که اتیل استات حلال مناسب تری نسبت به متانل جهت استخراج ترکیبات ضد

طی تحقیقی، فعالیت ضدباکتریایی ۱۰۰ μl عصاره‌های برگ اویسینیا را با استفاده از حلال متانل با غلظت ۱۵۰۰ μg/ml با روش چاهک‌گذاری بررسی نمودند. در این مطالعه اثر ضدباکتریایی عصاره متانلی برگ اویسینیا مارینا بر باکتری‌های گرم مثبت استافیلوکوکوس اورئوس (MTCC 96) و باسیلوس سابتیلیس (MTCC 4411) و گرم منفی سودوموناس آئروژینوزا (MTCC 741) و کلبسیلا نمونیا (MTCC 39) تعیین گردید که تاثیر ضدباکتریایی عصاره مذکور بر باکتری‌های گرم مثبت بیشتر از گرم منفی‌ها گزارش شد (۱۷). در پژوهش حاضر، اثر ضدباکتریایی عصاره‌های برگ بالغ و شاخه جوان گیاه اویسینیا مارینا بر ضد چند باکتری پاتوژن

کلبسیلا نمونیا تعیین گردید (۱۶). در تحقیق حاضر نیز باکتری کلبسیلا نمونیا مقاومترین باکتری نسبت به عصاره‌ها بود. در مطالعه‌ای، فعالیت ضدباکتریایی برگ و شاخه گیاه حرا با استفاده از حلال اتیل‌استات بر باکتری/استافیلوکوکوس اورئوس و گونه باکتری پروتئوس مقاوم به آنتی بیوتیک مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که همه عصاره‌ها به همراه اتیل‌استات بیشترین اثر بازدارندگی را بر *استافیلوکوکوس اورئوس* نسبت به گونه باکتری پروتئوس داشته و نیز عصاره‌های شاخه و برگ گیاه *اویسنیا مارینا* بیشترین اثر مهارکنندگی را بر رشد دو باکتری نشان دادند (۱۹).

در تحقیقی، میزان تغییرات MIC عصاره‌های گیاه حرا با استفاده از حلال متانول $4 - 0.125$ mg/ml و کمتر از عصاره با استفاده از آب بوده و میزان MBC در رابطه با عصاره با استفاده از حلال متانول $8 - 0.25$ mg/ml و برای عصاره آبی 32 mg/ml به دست آمد (۲۴). در تحقیق جاری، میزان تغییرات MIC و MBC بیشتر تعیین گردید، به طوری که میزان تغییرات MIC در عصاره‌های شاخه با استفاده از حلال متانول $12.5 - 2$ mg/ml و عصاره‌های برگ با استفاده از حلال متانول $12 - 7.5$ mg/ml و میزان حداقل غلظت کشندگی MBC شاخه با استفاده از حلال متانول $14 - 2.5$ mg/ml و عصاره برگ با استفاده از حلال متانول $12.5 - 8$ mg/ml به دست آمد.

هم‌چنین طی مطالعه‌ای، فعالیت ضدباکتریایی عصاره‌های گیاه حرا با استفاده از حلال متانول و کلروفرم بر باکتری‌های دهانی بررسی گردید. میزان MIC عصاره‌ها با استفاده از حلال متانول $90 - 5$ mg/ml و در رابطه با عصاره‌ها با استفاده از حلال کلروفرم $100 - 15$ mg/ml تعیین شد (۲۵).

نتیجه‌گیری

در این تحقیق اثرات قابل توجه فعالیت ضدباکتریایی عصاره شاخه جوان و برگ بالغ گیاه *اویسنیا مارینا* بر باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی به خوبی مشاهده گردید و پیشنهاد می‌شود عصاره‌های برگ و شاخه این گیاه با روش‌های دقیق‌تری

میکروبی گیاه حرا می‌باشد. عصاره‌هایی که با استفاده از حلال اتیل‌استات استخراج گردیدند در مقایسه با عصاره‌هایی که با استفاده از متانول به دست آمدند، اثر ضدباکتریایی بیشتری نشان دادند، زیرا احتمالاً "عصاره متانول شامل غلظت کمتری از ترکیبات ضدباکتریایی بوده و ترکیبات ضدباکتریایی بیشتری در طی عصاره‌گیری به وسیله اتیل‌استات استخراج شده است. فعالیت ضدباکتریایی به علت ترکیبات موجود در گیاه می‌باشد، اما بعضی عصاره‌ها فعالیت ضدباکتریایی ندارند. ممکن است باکتری‌های مذکور دارای مکانیسم‌های مقاومتی مثل غیر فعال-ساز آنتی‌بیوتیک، اصلاح جایگاه فعال آنزیم و کاهش تجمع دارویی درون سلولی باشند و یا این‌که غلظت اجزای استفاده‌شده کافی نبوده باشد (۲۳).

طی تحقیقی، فعالیت ضدباکتریایی عصاره‌های برگ بالغ و شاخه گیاه حرا را با استفاده از حلال اتیل‌استات بر گونه‌هایی از *استافیلوکوکوس*، *شیگلا*، *سودوموناس* که از نمونه‌های بالینی زخم، ادرار و خون جدا شده بودند، بررسی نمودند. نتایج آن‌ها نشان داد که عصاره شاخه اتیل‌استات در مقایسه با دیگر عصاره‌ها اثر بازدارندگی قوی‌تری دارد (۱۸).

طبق نتایج حاصل از تحقیق حاضر می‌توان بیان داشت که نوع ترکیب و غلظت موثر در بافت شاخه جوان گیاه *اویسنیا مارینا* نسبت به بافت برگ بالغ آن اثر ضد باکتریایی قوی‌تری داشته است زیرا عصاره‌های مختلف شاخه اثر بازدارندگی رشد بیشتری نسبت به عصاره‌های برگ آن بر ضدباکتری‌های مورد آزمایش از خود نشان دادند.

طی تحقیقی، اثر ضد باکتریایی عصاره قسمت‌های هوایی گیاه *اویسنیا مارینا* با استفاده از حلال متانول و اتیل‌استات بر باکتری‌های کلبسیلا نمونیا، *سودوموناس آئروژینوزا* و گونه‌هایی از *استافیلوکوکوس* و *استریتوکوکوس* بررسی گردید. بیشترین تاثیر عصاره متانولی گیاه حرا بر گونه‌ای از باکتری *استافیلوکوکوس* و کمترین تاثیر بر باکتری کلبسیلا نمونیا به دست آمد. هم‌چنین بیشترین اثر عصاره اتیل‌استاتی گیاه حرا بر گونه باکتری *استافیلوکوکوس* و کمترین تاثیر آن بر باکتری

- mangrove resources. Available at <http://iufro.ffp.csiro.au/iufro/iufro.net/d1/wu10700/unpub/macint95.htm>.
8. Khafagi, I., Gab-Alla, A., Salama, W., Fouda, M. 2003. Biological activities and phytochemical constituents of the gray mangrove *Avicennia marina* (Forssk) Vierh. Egyptian Journal of Biology, 5: 62-9.
 9. Bandaranayake, W.M. 2002. Bioactivities, bioactive compounds and chemical constituents of mangrove plants. Wetlands Ecology and Management, 10:421 -52.
 10. Ahmed, A.A., Mahmoud, A.A., Williams, H.J., Scott, A.I., Reibenspies, J.H., Mabry, T.J. 1999. New sesquiterpene alpha-methylene lactones from the Egyptian plant *Jasniacandicans*. Journal of Natural Products, 56(8):1276 -80.
 11. Himejima, M., Hobson, K.R., Otsuka, T., Wood, D.L., Kubo, I. 1992. Antimicrobial terpenes from oleoresin of ponderosa pine tree *pinus ponderosa*: a defense mechanism against microbial invasion. Journal of Chemical Ecology, 18(10):1809 -18.
 12. Mendoza, L., Wilkens, M., Urzua, A. 1997. Antimicrobial study of the resinous exudates and of diterpenoids and flavonoids isolated from some Chilean *Pseudognaphalium* (Asteraceae). Journal of Ethnopharmacology, 58(2): 85- 8.
 13. Pattnaik, S., Sabramanyam, V.R., Bapaji, M., Kole CR. 1997. Antibacterial and antifungal activity of aromatic constituents of essential oils. Microbios, 89:39 -46.
 14. Chung, J.G. 1998. Inhibitory actions of ellagic acid on growth and arylamin N-acetyltransferase activity
- آنالیز گردند و مواد موثره آن‌ها تخلیص و جهت تاثیرات ضد میکروبی بررسی شوند.
- ### تشکر و قدردانی
- نویسندگان این مقاله از مدیریت محترم آزمایشگاه دانشگاه علوم پزشکی جهرم، آزمایشگاه بیمارستان خاتم الانبیاء خنج و پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان (بندرعباس) سپاس و قدردانی فراوان دارند.
- ### منابع
1. Kathiresan, K., Bingham, BL. 2001. Biology of mangroves and mangrove ecosystems. Advances in Marine Biology, 40: 81-251.
 2. Safyari, S. 2003. Mangrove forests. Research institute of forests and rangelands. 314.
 3. Ghonemi, A. *Avicennia marina*. 1993. In Encyclopedia of the Medicinal plants of the United Arab Emirates, UAE University, AL-Ain; 521-524.
 4. Bandaranayake, W. 1998. Traditional and medicinal uses of mangroves. Mangroves and Salt Marshes, 2(3):133-48.
 5. Premanathan, M., Kathiresan K, Yamamoto, N., Nakashima, H. 1999. In vitro anti-human immunodeficiency virus activity of polysaccharide from *Rhizophora mucronata* Poir. Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, 63(7): 1187-91.
 6. Itoigawa, M., Ito, C., Tan, H.T.W., Okuda, M., Tokuda, H., Nishino, H. 2001. Cancer chemopreventive activity of naphthoquinones and their analogs from *Avicennia* plants. Cancer letters, 174(2): 135-9.
 7. Macintosh, D., Zisman, S. 1999. The status of mangrove ecosystems: trends in the utilisation and management of

20. Vanden Berghe, D.A., Vlietinck. A.J. 1991. Screening for antibacterial and antiviral agents, In: Hostettmann, K. (Ed.), *Methods in Plant Biochemistry*, Vol. 6, Academic Press, London, pp. 47-69.
21. Sindambiwe, J.B., Calomme, M., Cos, P., Totte, J., Pieters, L., Vlietinck, A., VandenBerghe, D. 1999. Screening of seven selected Rwandan medicinal plants for antimicrobial and antiviral activities. *Journal of Ethnopharmacology*, 65(1): 71-7.
22. Bandaranayake, W.M. 1995. Survey of mangrove plants from Northern Australia for phytochemical constituents and UV-absorbing compounds. *Current Topics in Phytochemistry*, 14: 69-78.
23. Schwarz, S., Noble, W.C. 1999. Aspects of bacterial resistance to antimicrobials used in veterinary dermatological practice. *Veterinary Dermatology*, 10(3): 163-176.
24. Chandrasekaran M., Kannathasan K., Venkatesalu, V., Prabhakar, K. 2009. Antibacterial activity of some salt marsh halophytes and mangrove plants against methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 25:155-160.
25. Vadlapudi, V., Naidu K.C. 2009. Bioactivity of marine mangrove plant *Avicennia alba* on selected plant and oral pathogens. *International Journal of ChemTech Research*, 1(4): 1213-1216.
- in strain of *Helicobacter pylori* from peptic ulcer patients. *Microbios*, 93: 115 -27.
15. Iino, T., Tashima, K., Umeda, M., Ogawa, Y., Takeeda, M., Takata, K., Takeuchi, K. 2002. Effect of ellagic acid on gastric damage induced in ischemic rat stomachs following ammonia or reperfusion. *Life Sciences*, 70(10): 1139-50.
16. Subashree, M., Mala, P., Umamaheswari, M., Jayakumari, M., Maheswari, K., Sevanti, T., Manikandan, T. 2010. Screening of the antibacterial properties of *Avicennia marina* from pichavaram mangrove. *International Journal of Current Research*, 1: 16-19.
17. Kumar, V.A., Ammani, K., Siddhardha, B. 2011. In vitro antimicrobial activity of leaf extracts of certain mangrove plants collected from Godavari estuarine of Konaseema delta, India. *International Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 1(2):132-136.
18. Abeyasinghe, P.D., Wanigatunge, R.P., Pathirana, RN. 2006. Evaluation of antibacterial activity of different mangrove plant extracts. *Ruhuna Journal of Science*, 1: 104-112.
19. Abeyasinghe, P. D. 2010. Antibacterial activity of some medicinal mangroves against antibiotic resistant pathogenic bacteria. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 72(2): 167-172.