مجله تازه های بیوتکنولوژی سلولی - مولکولی
دوره هفتم، شماره بیست و هشتم - پائیز ۱۳۹۶

Research Article
مقاله تحقیقی

بررسی اثر عصاره پنیرک بر روی رشد و تشکیل بیوفیلم در *سودوموناس آئروژینوزا*

سرگل امین نژاد[۱] ، روحا کسری کرمانشاهی[۱*]، مرتضی میرزایی[۲] ،جمال رشیدیانی[۳]

۱. گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه الزهرا، تهران
۲. *مرکز تحقیقات بیوتکنولوژی کاربردی* بقیه الله، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران
۳. مرکز تحقیقات نانوبیوتکنولوژی بقیه الله، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران

چکیده

سابقه و هدف: *سودوموناس آئروژینوزا*(*Pseudomonas aeruginosa*) یک بیماری‌زای فرصت طلب و مهم می‌باشد که قادر به تولید بیوفیلم است و این بیوفیلم باکتری را در مقابل درمان با مواد شیمیایی تا حد زیادی مقاوم می‌کند ، بنابراین مهار بیوفیلم اثر بازدارندگی بر روی مقاومت این باکتری ایجاد می‌کند.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق اثر عصاره الکلی گیاه پنیرک (*Malva sylvestris*) بر *سویه استاندارد سودوموناس آئروژینوزا ATCC: 2785* مورد مطالعه قرار گرفت. عصاره الکلی گیاه پنیرک با استفاده از دستگاه سوکسله تهیه گردید. خاصیت ضد میکروبی عصاره گیاه ابتدا با روش چاهک پلیت بررسی گردید. حداقل غلظت مهار کننده (MIC) و حداقل غلظت کشنده (MBC) آن‌ها با روش میکروتیتر پلیت و طبق استاندارد CLSI تعیین شد. بررسی اثر عصاره گیاه بر روی تشکیل بیوفیلم با روش میکرو تیتر پلیت اصلاح شده انجام گرفت. جهت مقایسه ارتباط داده‌ها از آزمون t مزدوج و آنالیز واریانس (ANOVA) استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که این گیاه اثرهای مؤثری روی باکتری دارد که MIC و MBC با هم یکسان و برابر ۶۲/۵ mg/ml می‌باشد و هم‌چنین غلظت‌های مختلف از عصاره پنیرک به‌صورت معنی‌داری تولید بیوفیلم توسط *سودوموناس آئروژینوزا* را در مقایسه با کنترل مثبت کاهش می‌دهد (P value =۰/۰۱۲۴).

بحث: با توجه به یافته‌های این پژوهش عصاره الکلی گیاه پنیرک اثر کشندگی چشم‌گیری روی بیوفیلم باکتریایی *سودوموناس آئروژینوزا* دارد بنابراین به نظر می‌رسد که این ماده طبیعی می‌تواند عامل امید بخشی در درمان عفونت‌های سودوموناسی باشد.

واژه‌های کلیدی: *سودوموناس آئروژینوزا*، MIC، MBC، بیوفیلم، پنیرک

مقدمه

سودوموناس آئروژینوزا باسیل گرم منفی هوازی اجباری و یک بیماری‌زای فرصت‌طلب است. این باکتری یکی از چهار عامل بیماری‌زای مهم بیمارستانی است که مسئول ۱۰/۱ درصد از تمام عفونت‌های اکتسابی بیمارستانی می‌باشد (۱۹).

بیماران دارای نقص سیستم ایمنی مانند بیماران سرطانی، مبتلایان به ایدز، افراد مبتلا به Cystic Fibrosis و سوختگی شدید به عفونت‌های این باکتری حساس‌اند و میزان مرگ و میر ناشی از این عفونت‌ها در این بیماران ۵۰ درصد است (۱۳). این باکتری دارای عوامل بیماری‌زای متعدد می‌باشد که مقاومت زیادی را نسبت به اکثر آنتی‌بیوتیک‌ها ایجاد کرده است که در این میان بیوفیلم در بیماری‌زای و مقاومت بیوسایدی باکتری *سودوموناس آئروژینوزا* و افزایش تراکم آنتی‌بیوتیکی لازم برای کشتن باکتری‌های بیوفیلمی نسبت به پلانکتونیک از اهمیت خاصی برخوردار است (۲). به دنبال استفاده بی‌رویه از آنتی-بیوتیک‌ها و مقاومت زیاد *سودوموناس آئروژ ینوزا* به آنتی-بیوتیک‌های رایج و ایجاد مقاومت چندگانه و هم‌چنین هزینه بالا و عوارض این داروها جوامع پیشرفته به فکر استفاده از منابع طبیعی هم‌چون گیاهان دارویی افتادند که یکی از آن‌ها پنیرک صحرایی با نام علمی*Malva sylvestris* می‌باشد که

نویسنده مسئول :
گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه الزهرا، تهران
پست الکترونیکی: rkasra@yahoo.com
تاریخ دریافت : ۱۳۹۵/۵/۳
تاریخ پذیرش : ۱۳۹۶/۲/۲

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-11-21]
[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.7.28.1.5]

گیاهی است پایا به ارتفاع ۱۰ - ۱۵ سانتی‌متر و ساقه‌های کرکدار منشعب و نیمه خوابیده. برگ‌های آن پنجه‌ای بوده و به‌طور متناوب بر روی شاخه قرار دارند. گل‌ها صورتی مایل به بنفش بوده و دارای پنج گلبرگ باریک با رگه‌هایی از رنگ بنفش هستند (۴).

از پنیرک به‌عنوان گیاهی با اثرهای مختلف یاد شده است به‌طور مثال منبع غنی از ویتامین‌های A, B, C بوده و هم‌چنین دارای مواد لعابی، تانن‌ها، مواد رزینی، اگزالات کلسیم و اسانس می‌باشد البته مهم‌ترین ماده مؤثر گل‌های پنیرک را موسیلاژ (لعاب نباتی) تشکیل می‌دهد که در اثر هیدرولیز آن گالاکتوز، آرابینوز، گلوکز، رامنوز و گالاکتورونیک اسید حاصل می‌شود (۹،۱۲).

به‌تازگی مطالعه‌های زیادی روی خواص ضد میکروبی تیره پنیرکیان انجام شده که فعالیت ضد میکروبی علیه بسیاری از پاتوژن انسانی را اثبات می‌کند (۱۸). هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر ضد باکتریایی و ضد بیوفیلمی عصاره الکلی گیاه پنیرک صحرائی می‌باشد.

مواد و روش‌ها:

باکتری و محیط کشت:

تمام آزمایش‌ها بر روی سویه استاندارد *سودوموناس آئروژینوزا ATCC: 27853* انجام گرفت که به‌صورت لیوفیلیزه از مرکز پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران *تهیه شد*. سویه مورد نظر در محیط‌کشت نوترینت براث (مرک،آلمان) به‌همراه ۱۵٪ گلیسرول در $^{\circ}C$ ۸۰- نگهداری می‌شد و کشت مجدد آن بر روی محیط کشت مولر- هینتون آگار(مرک،آلمان) انجام شد.

تهیه عصاره الکلی گیاه

گیاه پنیرک از مناطق شمال غربی ایران جمع آوری شد و توسط بخش تحقیقات کشاورزی شناسایی و تأیید شد. گیاه در دمای مناسب و سایه خشک شد و آسیاب گردید. استخراج عصاره گیاه با استفاده از دستگاه سوکسله و حلال الکل انجام گرفت هم‌چنین برای تهیه رقت از عصاره گیاه پنیرک از حلال دی متیل سولفوکساید ۵٪(DMSO) استفاده شد (۱۵ ، ۵).

کنترل کیفی عصاره‌ها:

یک عامل مهم در کیفیت عصاره pH آن‌ها است که در اینجا با pH متر اندازه‌گیری شد که ۴/۳ بوده است.

هم‌چنین جهت تعیین دانسیته عصاره‌ها ،۱۰ میلی‌لیتر از عصاره را در بالن ژوژه ریخته و وزن کرده و با استفاده از فرمول $d=\frac{m}{v}$ دانسیته عصاره‌ها را تعیین گردید که ۱/۰۷ بوده است.

تعیین اثر ضد میکروبی عصاره گیاه بر روی *سودوموناس آئروژینوزا*

روش چاهک پلیت:

سوسپانسیون میکروبی معادل۰/۵ مک‌فارلند از *سودوموناس آئروژینوزا* تهیه شد و با استفاده از سوآب استریل بر روی محیط کشت مولر هینتون آگار (مرک ، آلمان) به‌صورت چمنی کشت داده شد. سپس با پیپت پاستور استریل بر روی محیط مذکور چاهک‌هایی به قطر ۶ میلی‌متر ایجاد شد. ۱۰۰µl از غلظت‌های ۲۵۰،۵۰ و۵۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر از عصاره گیاه به چاهک‌ها تلقیح شد و ۱۰۰µl از حلال DMSO به‌عنوان شاهد منفی در یکی از چاهک‌ها تلقیح شد، هم‌چنین به دلیل حساسیت این باکتری به جنتامیسین از این آنتی‌بیوتیک به عنوان شاهد مثبت استفاده گردید. پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای $37^{\circ}C$ گرماگذاری شدند. نتایج حاصل از وجود و یا عدم وجود قطر هاله عدم رشد با کولیس اندازه‌گیری شد و آزمایش سه بار تکرار شد (۱۰).

تعیین حداقل غلظت بازدارنده رشد (MIC) به روش براث میکرودایلوشن

در این روش از پلیت‌های ۹۶ چاهکی (Orange) استفاده شد. غلظت‌های مورد نظر از عصاره گیاه با استفاده از محیط کشت مولر هینتون براث تهیه و از دامنه غلظت $125mg/ml$تا $0/62mg/ml$ استفاده گردید سپس۱۰۰ میکرولیتر از غلظت‌های مختلف عصاره گیاه به هر چاهک انتقال داده شد در ادامه به هر چاهک ۱۰۰ میکرولیتر از سوسپانسیون باکتری اضافه شد. در نهایت غلظت نهایی باکتری در هر چاهک به میزان $10^{6}\times$ (۱- ۰/۵) *CFU/ml* رسید. پلیت‌های میکروتیتر، برای جلوگیری از تبخیر درون پلاستیکی قرار داده شده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای $^{\circ}C$ ۳۷ گرماگذاری شد از روش‌های پیشنهادی طبق دستورالعمل CLSI(Clinical and Laboratory Standards Institute) برای تعیین حساسیت میکروب‌های مورد مطالعه استفاده شد (۲۰، ۸).

تعیین کم‌ترین غلظت کشنده (MBC) مواد ضد میکروبی به روش کشت بر محیط جامد:

برای تعیین MBC یک لوپ از چاهک‌هایی که فاقد کدورت بودند و هم‌چنین چاهک‌های کنترل مثبت و منفی بر سطح محیط نوترینت آگار کشت کشت داده شد. پلیت‌ها بعد از

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.7.28.1.5]

گذشت ۲۴ ساعت بررسی و میزان MBC بر اساس حداقل غلظتی از ماده ضد میکروب که از رشد باکتری در سطح پلیت جلوگیری کرده بود، تعیین شد (۳).

بررسی اثر عصاره گیاه بر تولید بیوفیلم *سودوموناس آئروژینوزا* :

برای بررسی تولید بیوفیلم در باکتری *سودوموناس آئروژینوزا*، از روش پلیت میکروتیتر اصلاح شده استفاده شد (۱۶).
باکتری مورد نظر بر روی محیط TSA به‌علاوه ۰/۲٪ گلوکز (مرک ، آلمان) به مدت ۲۴ ساعت در دمای ^{0}C ۳۷ کشت داده شد و از تک کلنی‌های رشد یافته روی این محیط، به محیط TSB + ۰/۲٪ گلوکز تلقیح شد تا سوسپانسیونی با جذب نوری معادل ۰/۱ در طول موج ۶۲۵ نانومتر به‌دست آید. ابتدا ۱۰۰µl از هرکدام از رقت‌های مواد ضد میکروبی به هر چاهک پلیت میکروتیتر افزوده شد سپس ۱۰۰µl از سوسپانسیون باکتری و محیط کشت به هر چاهک اضافه گردید. دامنه غلظت برای عصاره گیاهmg/ml ۵۰۰- ۱/۹۵(رقیق کننده DMSO) بود. به چاهک کنترل منفی ۲۰۰µl محیط کشت TSB + ۰/۲٪ گلوکز و به چاهک کنترل مثبت ۲۰۰µl از سوسپانسیون میکروبی و محیط کشت اضافه شد حجم کلی هر چاهک ۲۰۰µl بود. پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ^{0}C ۳۵ گرماگذاری شدند. پس از طی دوره گرماگذاری، محتوی چاهک‌ها به دقت و به‌وسیله سمپلرهای استریل آسپیره گردید. به‌منظور جدا شدن باکتری‌های متصل نشده، هر چاهک ۳-۲ مرتبه با ۲۰۰µl بافر PBS استریل شستشو داده شد. در مرحله بعد، ۱۵۰µl متانول مطلق (مرک،آلمان) به هر چاهک اضافه شد و پس از ۱۰ دقیقه متانول شستشو داده شد. سپس به هر چاهک ۲۰۰µl کریستال ویوله ۱٪ اضافه گردید. پس از ۲۰ دقیقه رنگ اضافی خارج شده و پلیت در زیر جریان کم آب شسته شد. پس از خشک شدن پلیت در مجاورت هوا، به هر چاهک ۱۵۰µl اسید استیک گلاسیال ۳۳٪ (مرک ، آلمان) افزوده شد و با استفاده از دستگاه خواننده الایزا (statfax-2100, Awareness Technology Inc.,USA)، مقدار جذب رنگ موجود در هر چاهک در ۶۵۰ نانومتر خوانده شد. درصد مهار تشکیل بیوفیلم با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد (۱۶).

{۱۰۰ × (OD_{650} مربوط به کنترل مثبت / OD_{650} مربوط به بیوساید) } - ۱۰۰= درصد مهار

محاسبات آماری:

جهت مقایسه ارتباط داده‌ها از آزمون t مزدوج و آنالیز واریانس (ANOVA) استفاده شد و معنا دار بودن تفاوت‌ها با ۰/۰۵ =α مورد ارزیابی قرار گرفت.کل مطالعه‌های آماری با استفاده از نرم افزار Graph Pad Prism نسخه ۵ (Graph pad Software In,San Deigo,USA) انجام گرفت.

نتایج

با استفاده از روش چاهک پلیت و تأثیر عصاره الکلی پنیرک بر روی *سودوموناس آئروژینوزا* مشخص شد که عصاره الکلی پنیرک در غلظت ۵۰۰ میلی گرم در میلی‌لیتر بر روی این باکتری اثر مهاری دارد. نتایج حاصل از اندازه‌گیری قطر هاله-های عدم رشد غلظت‌های مختلف عصاره‌های گیاهی و آنتی-بیوتیک جنتامیسین در جدول شماره ۱ آمده است.

حداقل غلظت مهار کنندگی MIC و حداقل غلظت کشندگی MBC عصاره پنیرک در برابر *سودوموناس آئروژینوزا* یکسان می‌باشد و برابر ۶۲/۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر است.

تشکیل بیوفیلم در حضور عصاره گیاه:

بعد از خوانده شدن نتایج با دستگاه خواننده الایزا، میانگین اعداد مربوط به هر رقت و انحراف معیار آن‌ها به‌دست آمد و نمودارهای مربوط به هر کدام رسم شد. غلظت صفر نشان دهنده کنترل مثبت است.

نتایج حاصل از بررسی اثر عصاره پنیرک نشان داد که این عصاره به میزان قابل توجهی بر تشکیل بیوفیلم اثر مهار کنندگی دارد که در مقایسه با شاهد (حلال DMSO) به‌طور کامل معنی‌دار است.

با افزایش غلظت عصاره گیاه میزان بازدارندگی به‌صورت معنی-داری افزایش پیدا می‌کند،ت ولید بیوفیلم در حضور این عصاره در غلظت برابر MIC ، ۸۴/۵ درصد مهار می‌شود هم‌چنین غلظت‌های کم‌تر از غلظت MIC این عصاره نیز به مقدار چشم-گیری تشکیل بیوفیلم را کاهش می‌دهند (شکل ۲ و۱).

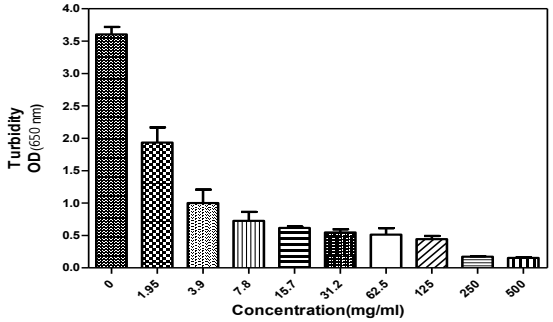
[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.7.28.1.5]

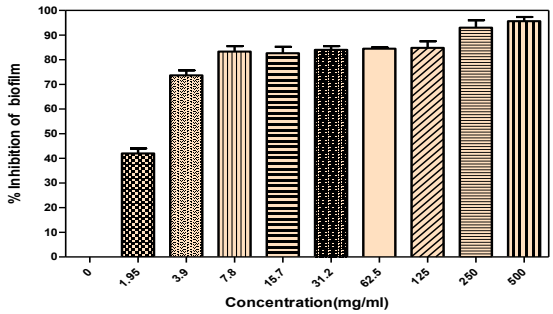
جدول ۱. میانگین قطر هاله عدم رشد در *باکتری سودوموناس آئروژینوزا* با غلظت‌های مختلف (میلی‌گرم بر میلی لیتر) عصاره الکلی پنیرک.

مواد ضد میکروبی / قطر هاله عدم رشد بر حسب cm	غلظت عصاره الکلی پنیرک (mg/ml) ۵۰	۲۵۰	۵۰۰	شاهد (-)	شاهد (+)
سودوموناس آئروژینوزا ATCC:27853	±۰۰ ۶	±۰۰ ۶	/۵±۰/۷ ۱۲	±۰۰ ۶	/۳±۰/۵۷ ۱۷

- شاهد منفی:5% DMSO
- شاهد مثبت:جنتامیسین
- نتایج به صورت (X±SD) گزارش شده است. قطر ۶ mm برابر قطرهر چاهک است



شکل ۱. تأثیر عصاره الکلی پنیرک بر تشکیل بیوفیلم در سودوموناس آئروژینوزا



شکل ۲. نمودار درصد مهار تشکیل بیوفیلم در سودوموناس آئروژینوزا توسط عصاره پنیرک

بحث:

سودوموناس آئروژینوزا یک بیماری‌زای فرصت‌طلب است و افزایش روز افزون مقاومت باکتری که امروزه به شکل مقاومت چندگانه در آمده است بیماران مبتلا به این باکتری را با مشکل‌های متعددی مواجه ساخته است (۷). باتوجه به اهمیتی که بیوفیلم در بیماری‌زایی و مقاومت آنتی‌بیوتیکی باکتری سودوموناس آئروژینوزا ایفا می‌کند تلاش برای یافتن ترکیب-های ضد میکروبی جدیدی که بتواند در تراکم کم‌تر، باکتری-های مولد بیوفیلم را از بین ببرد یک امر ضروری به نظر می‌رسد (۲). در این میان استفاده از گیاهان دارویی یک گزینه مناسب به نظر می‌رسد. گیاهان با اثرهای ضد میکروبی با مکانیسم‌های مختلف و حتی متفاوت از آنتی‌بیوتیک رشد باکتری‌ها را مهار می‌کنند و این امر لزوم تحقیق‌های جامع‌تری در حیطهٔ گیاهان دارویی را گوشزد می‌کند.

مطالعه‌های متعددی نشان داده است که اکثر این گیاهان فاقد اثر ضد میکروبی بر روی *سودوموناس آئروژینوزا* می‌باشند (۱۱ ، ۴). گیاه پنیرک صحرایی به‌عنوان یک گیاهان دارویی دارایی ترکیب‌های ضد میکروبی متعددی است و نتایج مطالعه‌های انجام شده بر روی خواص ضد میکروبی پنیرک حاکی از آن است که این گیاه نیز دارای فعالیت ضد باکتریایی، ضد قارچی و ضد ویروسی علیه بسیاری از پاتوژن انسانی می‌باشد. مطالعه-های قبلی نشان داده است که مصرف این گیاه در کاهش عوارض سرماخوردگی به‌ویژه سرفه و هم‌چنین در درمان التهاب‌های تنفسی، مجاری ادراری و گوارشی و بیماری‌های پوستی و درمان برونشیت تأثیر دارند (۱۷ ، ۱۴).

Shanab و همکاران درسال ۲۰۰۴ اثر عصارهٔ اتانولی و متانولی چندین گیاه داروئی از تیره پنیرکیان را با روش چاهک پلیت و Broth Micro Dilution بر *استافیلوکوکوس اورئوس، باسیلوس سوبتیلیس و سودوموناس آئروژینوزا* بالینی با مقاومت چندگانه آنتی‌بیوتیکی مورد بررسی قرار داد و مشاهده کردند که این تیره از گیاهان دارای اثر ضدمیکروبی بر *سودوموناس آئروژینوزا* نبودند ولی ترکیب عصاره این گیاهان با هم اثر هم-افزایی نشان داده است و مانع از رشد *سودوموناس آئروژینوزا شده* است (۱).

Wallter و همکاران در سال ۲۰۱۱ اثر عصارهٔ هگزانولی برگ، ریشه و گل گیاه جمع‌آوری شده از پاکستان از جمله پنیرک را بر روی رشد تعدادی از بیماری‌زاهای گرم مثبت مانند استافیلوکوکوس اورئوس و گرم منفی مانند اشرشیاکلی و *سودوموناس آئروژینوزا* با روش چاهک پلت مورد بررسی قرار دادند که نشان داده شد. اثر ضد میکروبی پنیرک در مقابل گرم مثبت‌ها نسبت به گرم منفی‌ها بیش‌تر بوده است (۱۸).

نتایج به‌دست آمده در این تحقیق و بررسی‌های که سایر محققان داده‌اند ثابت می‌کند که عصاره گیاه پنیرک دارای خاصیت ضدمیکروبی بر روی *سودوموناس آئروژینوزا* می‌باشد

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.7.28.1.5]

البته تفاوت‌های در قدرت بازدارندگی گیاه بررسی شده در این تحقیق نسبت به کارهای گذشته وجود دارد که می‌تواند به دلیل تفاوت در نوع سویه‌های باکتریایی مورد استفاده، هم-چنین رقم‌های متفاوت از گیاه که محل جمع‌آوری آن‌ها با هم فرق می‌کرده است و هم چنین روش عصاره‌گیری نیز ممکن است برروی اثر ضد میکروبی عصاره تأثیر بگذارد که باعث تفاوت‌های جزئی در کار ما شده است ولی در حالت کلی نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق‌های گذشته مطابقت داشته است.

میانگین قطر هاله عدم رشد عصاره این گیاه در غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر در مقایسه با جنتامیسین دارای تفاوت معنی داری بوده است (P value > ۰/۰۵).

اگر چه قدرت بازدارندگی عصاره مورد نظر کم‌تر از جنتامیسین بوده است، باید به این نکته توجه داشت که این خاصیت ضد میکروبی نتیجه عصاره تام می‌باشد که دارای بسیاری از ترکیب‌های خنثی در برابر باکتری‌ها است که در صورت شناسایی، جداسازی و آزمایش مجدد این گیاه مطمئن اثر ضد میکروبی آن به مراتب افزایش پیدا می‌کند. با توجه به این فرضیه که اگر عصاره پنیرک بر روی بیوفیلم سودوموناس گه یکی از مهم‌ترین فاکتورهای بیماری‌زایی آن است اثر بازدارندگی داشته باشد می‌توان به عنوان یک افزودنی در پمادهای سوختگی استفاده کرد و نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که عصاره این گیاه در غلظت‌های مختلف توانایی بسیار بالایی در مهار بیوفیلم این باکتری از خود نشان می‌دهد.

Head در سال ۲۰۰۸ اثر چند گونهٔ دیگر از پنیرکیان را بر عفونت‌های دستگاه ادراری بررسی کرد و مشاهده کرد که این گیاهان از رشد باکتری‌های گرم منفی دخیل در این عفونت جلوگیری می‌کند و هم‌چنین در این تحقیق اثر تعدادی از ویتامین‌ها و قندها برروی عفونت‌های دستگاه ادراری مورد بررسی قرار گرفت است و مشخص شد مصرف سه ماهه ویتامین ث (Ascorbic Acid) بر روی کاهش عفونت در زنان دارای عفونت ادراری اثر داشته است (P value= ۰/۰۳). هم-چنین استفاده هم‌زمان ویتامین A و مواد ضدمیکروبی باعث کاهش معنی‌دار عفونت ادراری (UTI) در کودکان بیمار شده است. موضوع دیگری که در تحقیق ایشان مورد بررسی قرار گرفت تأثیر قند مانوز (D-mannos) برروی قدرت اتصال بیماری‌زاها است که محققان مشاهده کردند این قند اتصال باکتری اشرشیاکلی را به‌طور کامل به موکوس سلول‌های اپی‌تلیال و متوقف می‌کند و در نتیجه تشکیل بیوفیلم را برای این باکتری دچار مشکل می‌کند (۶).

نتیجه‌گیری :

نتایج حاصل از این کار به‌طور چشم‌گیری مطابق با کارهای قبلی انجام شده بوده است. این تحقیق در شرایط in vitro انجام شده است و تا حد بسیار زیادی از تشکیل بیوفیلم جلوگیری کرده است یکی از دلائل این بازدارندگی می‌تواند مربوط به وجود موسیلاژهای پلی‌ساکاریدی و قندهای موجود در عصارهٔ باشد که تاحد زیادی مانع اتصال باکتری به سطوح و تشکیل بیوفیلم می‌شوند. در این تحقیق بررسی در شرایط in vivo انجام نشده است و برای فهمیدن مکانیسم واکنش این مواد و سلول‌های اپی تلیال میزبان نیاز به تحقیق بیش‌تری می‌باشد.

سپاسگزاری

از مرکز تحقیقات بیولوژی ملکولی بقیه الله، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله برای تأمین تجهیزات آزمایشگاهی این پروژه تشکر و قدردانی می‌شود.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.7.28.1.5]

منابع :

1. Abu-Shanab B, ADWAN GM, Abu-Safiya D, Jarrar N, Adwan K. Antibacterial activities of some plant extracts utilized in popular medicine in Palestine. *Turk J Biol*, 2005. 2;28(2-4):p.99-102.
2. Banin E, Brady KM, Greenberg EP. Chelator-induced dispersal and killing of Pseudomonas aeruginosa cells in a biofilm. *Appl Env Microbiol*. 2006. 1;72(3):p.2064-9
3. Carroll KC, Jorgensen JH, Pfaller MA, editors. Manual of Clinical Microbiology. 2015.
4. Chiej R. The Macdonald encyclopedia of medicinal plants. Macdonald & Co (Publishers) Ltd; 1984.
5. Emamghoreishi M, Heidari-Hamedani G. Sedative-hypnotic activity of extracts and essential oil of coriander seeds. *Iran J Med Sci,* 2015. 9;31(1):p.22-7.
6. Head KA. Natural approaches to prevention and treatment of infections of the lower urinary tract. *Altern Med Rev*, 2008 Sep 1;13(3):p.227-45.
7. Jaffe RI, Lane JD, Bates CW. Real-time identification of Pseudomonas aeruginosa direct from clinical samples using a rapid extraction method and polymerase chain reaction (PCR). *J Clin Lab Ana*, 2001. 1;15(3):p.131-7.
8. Mahboubi M, Bidgoli FG. Antistaphylococcal activity of Zataria multiflora essential oil and its synergy with vancomycin. *Phytomedicine*, 2010. 30;17(7):p.548-50.
9. Mulyaningsih S, Sporer F, Zimmermann S, Reichling J, Wink M. Synergistic properties of the terpenoids aromadendrene and 1, 8-cineole from the essential oil of Eucalyptus globulus against antibiotic-susceptible and antibiotic-resistant pathogens. *Phytomedicine*, 2010. 30;17(13):p.1061-6.
10. Nitisinprasert S, Nilphai V, Bunyun P, Sukyai P, Doi K, Sonomoto K. Screening and identification of effective thermotolerant lactic acid bacteria producing antimicrobial activity against Escherichia coli and Salmonella sp. resistant to antibiotics. Kasetsart J.(Nat. Sci.), 2000. 34:p.387-400.
11. Owlia P, Rasooli I, Saderi H. Antistreptococcal and antioxidant activity of essential oil from Matricaria chamomilla L. *Res J Biol Sci*, 2007. 2(2):p.237-9.
12. Pirbalouti AG, Yousefi M, Nazari H, Karimi I, Koohpayeh A. Evaluation of burn healing properties of Arnebia euchroma and Malva sylvestris. *EJ Bio*, 2009.5:p.62-6..
13. Schulert GS, Feltman H, Rabin SD, Martin CG, Battle SE, Rello J, Hauser AR. Secretion of the toxin ExoU is a marker for highly virulent Pseudomonas aeruginosa isolates obtained from patients with hospital-acquired pneumonia. *J Infect Dis*, 2003. 1;188(11):p.1695-706.
14. Shale TL, Stirk WA, Van Staden J. Variation in antibacterial and anti-inflammatory activity of different growth forms of Malva parviflora and evidence for synergism of the anti-inflammatory compounds. *J Ethnopharmacol*, 2005.4;96(1):p.325-30.
15. Souza LK, Oliveira C, Ferri PH, Oliveira Júnior JG, Souza Júnior AH, Fernandes OD, Silva MD. Antimicrobial activity of Hyptis ovalifolia towards dermatophytes. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz. 2003. 98(7):p.963-5.
16. Stepanović S, Vuković D, Dakić I, Savić B, Švabić-Vlahović M. A modified microtiter-plate test for quantification of staphylococcal biofilm formation. *J Microbiol Methods*, 2000. 30;40(2):p.175-9.
17. Veshkurova O, Golubenko Z, Pshenichnov E, Arzanova I, Uzbekov V, Sultanova E, Salikhov S, Williams HJ, Reibenspies JH, Puckhaber LS, Stipanovic RD. Malvone A, a phytoalexin found in Malva sylvestris (Family Malvaceae). *Phytochemistry*, 2006. 30;67(21):p. 2376-9.
18. Walter CY, Shinwari ZK, Afzal IM, Malik RN. Antibacterial activity in herbal products used in Pakistan. *Pak J Bot*, 2011. 1;43:p.155-62.
19. Wendelboe A, Baumbach J. Outbreak of Pseudomonas aeruginosa Infections caused by a Contaminated Cystoscope. *New Mexico Epidemiology*. 2007. 6:p.1-4.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.7.28.1.5]

20. Zgoda JR, Porter JR. A convenient microdilution method for screening natural products against bacteria and fungi. *Pharm Biol*, 2001. 1;39(3):p.221-5.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.7.28.1.5]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.7.28.1.5]
[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-11-21]