Archive of SID

Short Article

Iranian Journal of Medical Microbiology

Iran J Med Microbiol: Volume 12, Number 4 (September - October)

Journal homepage: www.ijmm.ir

Antibacterial Activity of Aqueous and Alcoholic Extracts of Garlic and Aloe Vera Against Clinical Isolates of *Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa and E.coli*

Mohammad Mahdi Sabahi[1], Rasool Esmaeili[2], Dara Dastan[3], Mohammad Yousef Alikhani[4*]

1. Student Research Committee, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
2. Resident of Urology, Imam Reza Hospital, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran
3. Department of Pharmacognosy, School of Pharmacy, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
4. Department of Microbiology School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Downloaded from ijmm.ir at 13:47 +0330 on Sunday March 10th 2019

Article Information

Article history:
Received: 2018/05/17
Accepted: 2018/10/06
Available online: 2018/10/23

Article Subject:
Antimicrobial Substances

IJMM 2018; 12(4): 288-293

Corresponding author:
Mohammad Yousef Alikhani
Department of Microbiology
School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Email:
alikhani@umsha.ac.ir

Use your device to scan and read the article online

Abstract

Background and Aims: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* are the most important bacteria responsible for hospital infections with multiple antibiotic resistance. Problems in the treatment of infections caused by resistant isolates have been the factor for the investigation of alternative drugs, including medicinal plants.

Materials and Methods: In this experimental study, antimicrobial activity of aqueous and alcoholic extract of Garlic and Aloe vera on 63 strains of *P. aeruginosa*, *S. aureus* and *E. coli* isolated from clinical specimens were investigated. Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) was carried out by tube dilution method.

Results and Conclusion: In the MIC test, *E. coli* isolates showed the most sensitivity to the aqueous (with mean MIC, MBC 236.8 and 473.6 mg/ml, respectively) and alcoholic extract of the Garlic (with mean MIC, MBC 329.6 and 659.2 mg/ml, respectively) (P<0.05). Clinical isolates of *S. aureus* showed the highest susceptibility to garlic alcoholic extract, followed by aqueous extract of garlic and alcoholic extract of aloe vera **(**with mean MIC, 156.8, 188.8 and 198.4 mg/ml, respectively). The results showed that the isolates of *P. aeruginosa* were resistant to both garlic and aloe vera extracts.

Considering the significant antibacterial effects of alcoholic and aqueous extracts of garlic and alcoholic extract of aloe vera on pathogenic bacteria, that contribute to the development of various types of infectious and nosocomial infections, these extracts can be considered as natural and alternative drugs.

Keywords: Garlic, Aloe vera, MIC, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli.*

Copyright © 2018 Iranian Journal of Medical Microbiology. All rights reserved.

Sabahi M, esmaeili R, dastan D, Alikhani M Y. Antibacterial Activity of Aqueous and Alcoholic Extracts of Garlic and Aloe Vera Against Clinical Isolates of Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa and E.coli. Iran J Med Microbiol. 2018; 12 (4):288-293

How to cite this article:

www.SID.ir

Archive of SID

مقاله کوتاه

مجله میکروب‌شناسی پزشکی ایران

سال ۱۲ – شماره ۴ – مهر-آبان ۱۳۹۷

Journal homepage: www.ijmm.ir

بررسی اثر ضدمیکروبی عصارهٔ آبی و الکلی سیر و آلوئه‌ورا روی ایزوله‌های بالینی *استافیلوکوکوس اورئوس، سودوموناس آئروژینوزا و اشریشیا کلی*

محمدمهدی صباحی [۱]، رسول اسماعیلی [۲]، دارا دستان [۳]، محمدیوسف علیخانی [۴*]

۱. کمیتهٔ تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۲. دستیار اورولوژی، بیمارستان امام رضا (ع)، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
۳. گروه فارماکوگنوزی، دانشکدهٔ داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
۴. گروه میکروبیولوژی، دانشکدهٔ پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخچهٔ مقاله
دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۲۷
پذیرش:۱۳۹۷/۰۷/۱۴
انتشار آنلاین: ۱۳۹۷/۰۹/۰۲
موضوع:
مواد ضد میکروبی
IJMM1397;12(4): 288-293

نویسندهٔ مسئول:
محمدیوسف علیخانی
گروه میکروبیولوژی، دانشکدهٔ پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

پست الکترونیک:
alikhani@umsha.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: *استافیلوکوک اورئوس*، *سودوموناس آئروژینوزا* و *اشریشیا کلی* از مهم‌ترین باکتری‌های عامل عفونت‌های بیمارستانی هستند که مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی چندگانه دارند. مشکلات موجود در درمان عفونت‌های ناشی از ایزوله‌های مقاوم میکروبی، عاملی برای بررسی داروهای جایگزین از جمله گیاهان دارویی است.

مواد و روش کار: در این مطالعهٔ تجربی- آزمایشگاهی اثر ضدمیکروبی عصارهٔ آبی و الکلی سیر و آلوئه‌ورا روی ۶۳ ایزولهٔ بالینی *سودوموناس آئروژینوزا*، *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشریشیا کلی* بررسی شده است. حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) و حداقل غلظت کشندگی (MBC) عصاره با روش سریال دایلوشن متد انجام شد.

یافته‌ها و بحث: در تست MIC و MBC ایزوله‌های بالینی *اشریشیا کلی* بیشترین حساسیت را به عصارهٔ آبی سیر (با میانگین MIC و MBC به‌ترتیب ۲۳۶/۸ و ۴۷۳/۶ میلی‌گرم در هر میلی‌لیتر) و عصارهٔ الکلی سیر (با میانگین MIC و MBC به‌ترتیب ۳۲۹/۶ و ۶۵۹/۶ میلی‌گرم در هر میلی‌لیتر) نشان دادند ($P<0/05$). همچنین ایزوله‌های بالینی *استافیلوکوکوس اورئوس* به‌ترتیب بیشترین حساسیت را به عصارهٔ الکلی سیر، عصارهٔ آبی سیر و الکلی آلوئه‌ورا با میانگین MIC به‌ترتیب ۱۵۶/۸، ۱۸۸/۸ و ۱۹۸/۴ میلی‌گرم در هر میلی‌لیتر نشان دادند. نتایج مطالعه نشان داد ایزوله‌های بالینی *سودوموناس آئروژینوزا* نسبت به هر دو عصارهٔ سیر و آلوئه‌ورا مقاوم است. با توجه به اثر ضدباکتریایی قابل‌ملاحظهٔ عصارهٔ آبی و الکلی سیر و نیز عصارهٔ الکلی آلوئه‌ورا روی باکتری‌های بیماری‌زا که در ایجاد انواع عفونت‌های مخرب و بیمارستانی نقش دارد، این عصاره‌ها می‌تواند جایگزین داروهای طبیعی شود.

کلمات کلیدی: سیر، آلوئه‌ورا، حداقل غلظت مهارکنندگی، *سودوموناس آئروژینوزا*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *اشریشیا کلی*

کپی‌رایت ©: حق چاپ، نشر و استفادهٔ علمی از این مقاله برای مجلهٔ میکروب‌شناسی پزشکی ایران محفوظ است.

مقدمه

باکتری‌های فرصت‌طلب میکروارگانیسم‌هایی هستند که در زیستگاه طبیعی خود بی‌آزار هستند، اما در بدن میزبان‌های ناتوان، آسیب‌دیده و یا تحت درمان‌های آنتی‌بیوتیک وسیع‌الطیف، بیماری زا می‌شوند (۱). *استافیلوکوکوس اورئوس* یکی از مهم‌ترین پاتوژن هایی است که در ایجاد عفونت اکتسابی بیمارستانی شامل آبسهٔ نرم، اندوکاردیت، و باکتریمی نقش دارد. عفونت‌های ناشی از *استافیلوکوکوس اورئوس* (*Staphylococcus aureus*) یکی از مشکلات جدی درمانی است؛ زیرا برای درمان عفونت‌های ناشی از این باکتری تعداد کمی از عوامل ضدمیکروبی مؤثر وجود دارد (۲). *اشریشیا کُلی* (*Escherichia coli*) *باسیل* گرم منفی از خانوادهٔ *انتروباکتریاسه* است که به‌طور شایع در رودهٔ جانوران خون‌گرم وجود دارد. بیشتر سویه‌های *اشریشیا کلی* بی‌آزار است؛ اما برخی از سروتیپ‌ها مانند O157:H7 موجب مسمویت غذایی و اسهال می‌شود (۳). *سودوموناس آئروژینوزا* (*Pseudomonas*

www.SID.ir

Downloaded from ijmm.ir at 13:47 +0330 on Sunday March 10th 2019

Archive of SID

Downloaded from ijmm.ir at 13:47 +0330 on Sunday March 10th 2019

aeruginosa)، *باسیل* غیرتخمیری گرم منفی و پاتوژن بسیار خطرناک و فرصت‌طلبی است که سومین عامل عفونت‌های بیمارستانی بعد از *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشریشیا کلی* به شمار می‌رود (۴،۵).

سیر (*Allium sativum* L) گیاهی است از راستهٔ مارچوبه‌سانان (*Asparagales*) و جزء فعال آن ترکیب گوگرددار به نام آلیسین است. آلیسین ماده‌ای شیمیایی است که در سیر وجود دارد و به‌عنوان آنتی‌بیوتیک به مهار رشد و تکثیر آن منجر می‌شود و خاصیت ضدویروسی، قارچی، باکتریایی و آنتی‌اکسیدانی دارد (۶،۷). صبر زرد طبی یا آلوئه‌ورا (*Aloe vera*) نام گیاهی است از سرده یسِگل‌ها (*Aloe*) (۸) که با تأثیرگذاری بر دیوارهٔ سلولی میکروب‌ها و تخریب آن باعث از بین رفتن میکروب‌ها می‌شود (۹،۱۰).

با توجه به تهاجم و بیماری‌زایی بالا، همچنین مقاومت آنتی بیوتیکی که در باکتری‌های فرصت‌طلب عفونت‌زا وجود دارد و نیز پتانسیل بالای درمانی سیر و آلوئه‌ورا، در این مطالعه اثر ضدمیکروبی عصارهٔ آبی و الکلی گیاهان سیر و آلوئه‌ورا روی ایزوله‌های بالینی *سودوموناس آئروژینوزا*، *استافیلوکوک اورئوس* و *اشریشیا کلی* بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

ایزوله‌های بالینی

در این مطالعهٔ تجربی از ۲۱ *سویهٔ سودوموناس آئروژینوزا*، ۲۱ سویهٔ *استافیلوکوکوس اورئوس* و نیز ۲۱ سویهٔ *اشریشیاکلی* ایزوله‌شده از نمونه‌های بالینی بیماران بستری در بیمارستان‌های بعثت و فرشچیان همدان استفاده شد که در آزمایشگاه میکروب‌شناسی دانشکدهٔ پزشکی ذخیره شده بودند. از سویهٔ استاندارد *E. coli* ATCC 25922 به‌عنوان سویهٔ کنترل در تعیین حساسیت ضدباکتریایی استفاده شد.

بررسی حساسیت میکروبی عصاره‌های گیاهی به روش انتشار دیسک

گیاهان یادشده از دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه بوعلی سینای همدان تهیه و متخصص مربوطه گونه‌های گیاهی آن را شناسایی کرد. کارشناس آزمایشگاه فارماکوگنوزی دانشگاه علوم پزشکی همدان عصاره‌گیری را انجام داد.

برای بررسی اثرات ضدمیکروبی عصاره‌های آبی و الکلی، با استفاده از رقیق‌کنندهٔ مناسب (آب مقطر استریل)، ۴ غلظت ۲۰mg/ml، ۳۰، ۵۰ و ۴۰۰ از عصارهٔ خالص تهیه شد و دیسک‌های بلانک به مدت چنددقیقه درعصاره‌ها قرار گرفت تا عصارهٔ گیاهی جذب دیسک بلانک شود. سپس دیسک‌ها در محیط استریل خشک و جهت بررسی اثر ضدمیکروبی در داخل ویال‌های استریل نگهداری شدند. اثرات ضدمیکروبی عصاره‌ها به‌روش انتشار دیسک بررسی، و نتایج پس ازمشاهده هالهٔ عدم‌رشد ثبت شد. ابتدا سوسپانسیونی از هرکدام از سویه‌ها با غلظت نیم مک فارلند (1.5×10^8 CFU/ml)، طبق روش استانداردCLSI تهیه شد. سوسپانسیون تهیه‌شده به‌روش سطحی در محیط کشت مولر هینتون آگار کشت داده **شده** و سپس دیسک‌های حاوی عصاره در فاصله‌های معین (۱۹ میلی‌متر از لبهٔ پلیت و ۲۴ میلی‌متر فاصلهٔ دو دیسک) روی محیط کشت قرار داده و نتایج، ۱۸ ساعت پس از انکوباسیون در ۳۵ درجهٔ سلسیوس با اندازه‌گیری منطقهٔ ممانعت از رشد به‌صورت میلی‌متر قرائت و حساسیت و مقاومت باکتری در مقابل عصاره‌ها تعیین شد.

تعیین MIC و MBC عصاره‌ها

برای تعیین حداقل غلظت بازدارندگی رشد (MIC) و حداقل غلظت کشندگی (MBC) عصاره‌ها از روش تهیهٔ رقت‌های سریالی استفاده شد. برای تعیین MIC از عصاره‌های تهیه‌شده از رقت‌های ۰،۵، ۱، ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۳۲، ۶۴، ۱۲۸، ۲۵۶، ۵۱۲، ۱۰۲۴ میلی‌گرم در هر میلی‌لیتر در محیط مایع مولرهینتون تهیه شد و از سوسپانسیون باکتریایی با غلظت معادل نیم مک فارلند (1.5×10^8 CFU/ml) به محیط‌های کشت حاوی عصاره اضافه، و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجهٔ سلسیوس انکوبه شد. کمترین رقت عصاره که در آن کدورتی نبود، به‌عنوان MIC در نظر گرفته شد. برای تعیین حداقل غلظت کشندگی عصاره‌ها (MBC) از تمام لوله‌هایی که در آنها رشدی صورت نگرفت، ۱۰۰ میکرولیتر در سطح محیط کشت مولرهینتون آگار کشت داده شد. لوله‌ای که کمترین غلظت عصاره را داشت و روی محیط کشت اگار رشد باکتری رخ نداده بود، به‌عنوان MBC در نظرگرفته می‌شد. در نهایت داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۲ و از طریق روش‌های آماری کای دو و آزمون تی تجزیه‌وتحلیل شد.

یافته‌ها و بحث

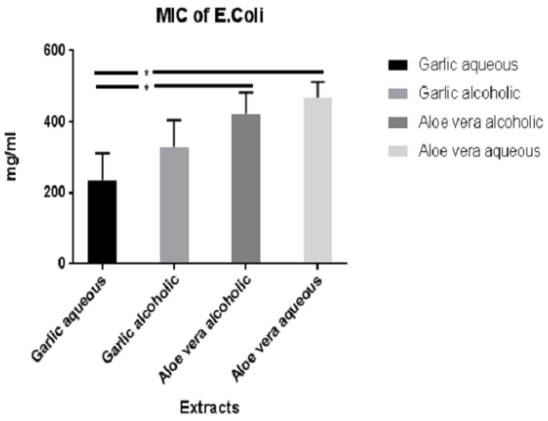
نتایج این مطالعه نشان داد ایزوله‌های بالینی *سودوموناس آئروژینوزا* به هر دو عصارهٔ سیر و آلوئه‌ورا مقاوم است. اما ایزوله‌های بالینی *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشرشیا کلی* به عصاره‌های سیر و آلوئه‌ورا حساسیت نشان داد. همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، طبق MIC به‌دست‌آمده، ایزوله‌های

www.SID.ir

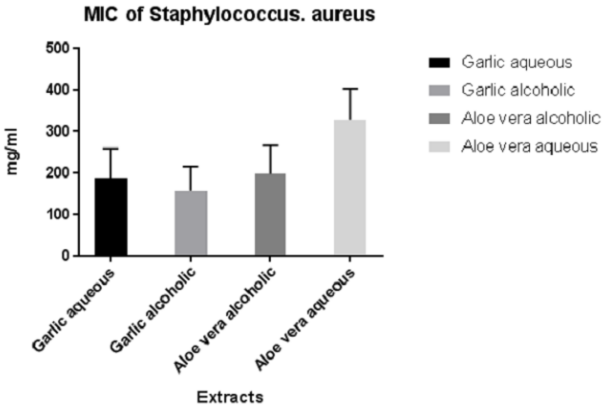
Archive of SID

Downloaded from ijmm.ir at 13:47 +0330 on Sunday March 10th 2019

بالینی *اشریشیا کلی* بیشترین حساسیت را به‌ترتیب به عصارهٔ آبی **(۲۳۶/۸)** و الکلی **(۳۲۹/۶)** سیر نشان داد. حداقل غلظت مهارکنندگی عصارهٔ آبی سیر اختلاف معناداری نسبت به عصارهٔ آبی (P=۰/۰۱۶) و الکلی آلوئه‌ورا (P=۰/۰۵) نشان داد.



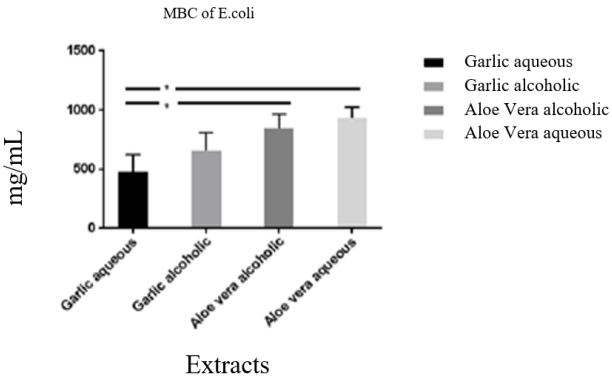
شکل ۱. حداقل غلظت بازدارندگی (MIC) عصاره‌های آبی و الکلی سیر و آلوئه‌ورا بر روی ایزوله‌های بالینی *E.coli*



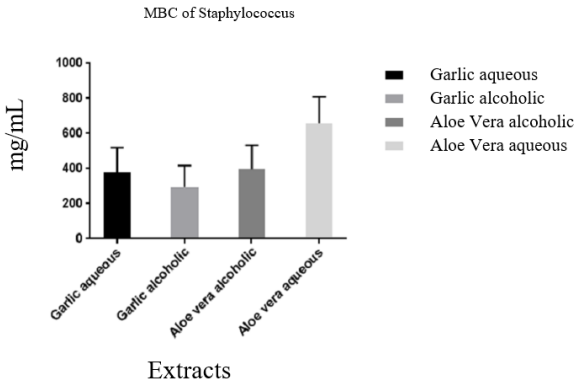
شکل ۲. حداقل غلظت بازدارندگی (MIC) عصاره‌های آبی و الکلی سیر و آلوئه‌ورا بر روی ایزوله‌های بالینی *استافیلوکوکوس اورئوس*

مطابق شکل ۲ و براساس MICهای به‌دست‌آمده، ایزوله‌های بالینی *استافیلوکوکوس اورئوس* بیشترین حساسیت را به عصارهٔ الکلی سیر نشان دادند. این در حالی است که تفاوت آماری معناداری بین انواع عصارهٔ سیر و آلوئه‌ورا در ایزوله‌های بالینی استافیلوکوکوس اورئوس در روش MIC وجود ندارد (P=۰/۳۱۰).

همان طور که در شکل ۳ نشان داده شده است در ارزیابی MBC نیز همانند نتایج MIC، ایزوله‌های بالینی *E.coli* بیشترین حساسیت را به عصارهٔ آبی سیر و پس از آن عصارهٔ الکلی سیر نشان داد. میانگین حداقل غلظت کشندگی (MBC) عصارهٔ آبی و الکلی سیر به‌ترتیب ۶mg/ml /۴۷۳ و ۶۵۹/۲ mg/ml و حساسیت این نمونه‌ها به عصاره‌های آلوئه‌ورا کمتر بود. حداقل غلظت کشندگی عصارهٔ آبی سیر اختلاف معناداری نسبت به عصارهٔ آبی آلوئه‌ورا (P=۰/۰۶) و عصارهٔ الکلی آلوئه‌ورا (P=۰/۰۵) نشان داد. در ارزیابی MBC ایزوله‌های بالینی *استافیلوکوکوس اورئوس* بیشترین حساسیت را به عصارهٔ الکلی سیر نشان داد (شکل ۴). این در حالی است که بین انواع عصارهٔ سیر و آلوئه‌ورا در ایزوله‌های بالینی *استافیلوکوکوس اورئوس* در روش MBC تفاوت آماری معناداری وجود ندارد (P=۰/۲۸۴).



شکل ۳. حداقل غلظت بازدارندگی (MBC) عصاره‌های آبی و الکلی سیر و آلوئه‌ورا بر روی ایزوله‌های بالینی *E.coli*



شکل ۴. حداقل غلظت بازدارندگی (MBC) عصاره‌های آبی و الکلی سیر و آلوئه‌ورا بر روی ایزوله‌های بالینی *استافیلوکوکوس اورئوس*

در مطالعهٔ حاضر میانگین مقدار MBC علیه ایزوله‌های بالینی *استافیلوکوکوس اورئوس* در عصاره‌های الکلی و آبی آلوئه‌ورا به‌ترتیب ۸۳۹/۶mg/mL و ۶۵۹/۲ mg/mL به‌دست‌آمد. مشابه این مطالعه، بررسی Irshad و همکاران دربارهٔ اثر ضدمیکروبی انواع مختلف عصاره‌های آلوئه‌ورا نظیر عصارهٔ اتانول، متانول و آب مقطر

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from ijmm.ir at 13:47 +0330 on Sunday March 10th 2019

آلوئه‌ورا نشان داد بیشترین اثر ضدمیکروبی به عصارهٔ متانولی آلوئه ورا مربوط است (۱۲). مطالعهٔ Saritha و همکاران نیز نشان داد عصارهٔ متانول و استون آلوئه‌ورا در مقایسه با عصارهٔ هگزان، اتانول و کلروفورم این گیاه، به میزان بیشتری رادیکال‌های آزاد را از بین می‌برد (۱۳).

در مطالعهٔ حاضر عصارهٔ آبی و الکلی آلوئه‌ورا و همین طور عصارهٔ آبی و الکلی سیر اثری بر ایزوله‌های بالینی *سودوموناس ائروژینوزا* نداشت. همچنین این عصاره در ارزیابی‌های MIC و MBC کمترین مقدار اثر مهاری را علیه ایزوله‌های بالینی *استافیلوکوکوس اورئوس* و *E.coli* داشت. در مطالعه‌ای که در آن Cock و همکاران اثر ضدمیکروبی آب آلوئه‌ورا را علیه باکتری‌ها، مخمرها و قارچ‌ها به روش انتشار دیسک بررسی کردند، مشخص شد این گیاه فقط علیه باکتری‌های گرم منفی *Aeromonas hydrophila* و *E.coli* اثر مهاری دارد که مؤید همسویی نسبی با نتایج مطالعهٔ حاضر است (۱۴).

ظهور مقاومت آنتی‌بیوتیکی و مقاومت چندگانه به آنتی بیوتیک‌ها را شاید بتوان با استفاده از اجزای مؤثر و تخلیص‌شدهٔ سیر حل کرد. یافته‌های Iwalokun و همکاران نیز مؤید همین نتیجه‌گیری است؛ زیرا در بررسی آنها هم عصارهٔ آبی سیر بر سویه‌های مقاوم باکتری‌هایی نظیر *استرپتوکوکوس پنومونیه*، *سودوموناس ائروژینوزا*، *اشریشیا کلی* و *شیگلا* مؤثر بوده است. همین محققان گزارش کرده‌اند عصارهٔ سیر با جلوگیری از تولید توکسین، بر بیماری‌زایی باکتری‌های سم‌زا مؤثر بوده است (۱۵). در مطالعهٔ ما بیشترین اثربخشی عصاره‌ها طبق ارزیابی MBC، به عصارهٔ الکلی سیر و علیه *استافیلوکوکوس اورئوس* مربوط بود. در تأیید نتایج این مطالعه، ارزیابی Ataee و همکاران روی خواص ضدباکتریایی سیر علیه باکتری‌های مقاوم به اریترومایسین و متی‌سیلین که از اتاق عمل جدا شده است، نشان داد MIC و MBC عصارهٔ سیر به‌ترتیب ۸ µg /ml و 16 µg /ml است که بازگوکنندهٔ اثر مهاری عصارهٔ سیر بر رشد این باکتری‌ها است (۱۶).

با توجه به اثر ضدباکتریایی قابل‌ملاحظهٔ عصارهٔ آبی و الکلی سیر و نیز عصارهٔ الکلی آلوئه‌ورا روی باکتری‌های بیماری‌زا که در ایجاد انواع عفونت‌های مخرب و بیمارستانی نقش دارند، می توانند به‌عنوان فراوردهٔ درمانی گیاهی طبیعی و مکمل مدنظر قرار گیرند.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله از کلیهٔ دست‌اندرکارانی که در انجام مراحل این پژوهش آنها را یاری کرده‌اند، تشکر و قدردانی می‌کنند.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

References

1. Hajiabdolbaghi M, Jafari S, Alijani N, Hedayat-Yaghoobi M. Prevalence of Opportunistic Infections among Hospitalized Patients with HIV/AIDS in Tehran Imam Khomeini Hospital (Iran), during 2009-2012. Journal of Isfahan Medical School. 2014;31(266).
2. Clauditz A, Resch A, Wieland K-P, Peschel A, Götz F. Staphyloxanthin plays a role in the fitness of Staphylococcus aureus and its ability to cope with oxidative stress. Infection and immunity. 2006;74(8):4950-3. https://doi.org/10.1128/IAI.00204-06 PMid:16861688 PMCid:PMC1539600
3. DuPont HL. Persistent diarrhea: a clinical review. Jama. 2016; 315(24): 2712-23. https://doi.org/10.1001/jama.2016.7833
4. Warburton DW, Bowen B, Konkle A. The survival and recovery of Pseudomonas aeruginosa and its effect upon salmonellae in water: methodology to test bottled water in Canada. Canadian Journal of Microbiology. 1994;40(12):987-92. https://doi.org/10.1139/m94-158 PMid:7704834
5. Rajabpour M, Alikhani MY. MIC determination of Pseudomonas aeruginosa strains were isolated from clinical specimens of patients admitted to educational hospitals in Hamedan (90-91). Iranian Journal of Medical Microbiology. 2013;7(3):18-25.
6. Mitscher LA, Park YH, Clark D, Beal JL. Antimicrobial agents from higher plants. Antimicrobial isoflavanoids and related substances from Glycyrrhiza glabra L. var. typica. Journal of natural products. 1980;43(2):259-69. https://doi.org/10.1021/np50008a004 PMid:7381508
7. Salama AA, AbouLaila M, Terkawi MA, Mousa A, El-Sify A, Allaam M, et al. Inhibitory effect of allicin on the growth of Babesia and Theileria equi parasites. Parasitology research. 2014;113(1):275-83. https://doi.org/10.1007/s00436-013-3654-2 PMid:24173810

www.SID.ir

Archive of SID

8. Harris JC, Cottrell SL, Plummer S, Lloyd D. Antimicrobial properties of Allium sativum (garlic). Applied microbiology and biotechnology. 2001;57(3):282-6. https://doi.org/10.1007/s002530100722 PMid:11759674

9. Ndhlala AR, Amoo SO, Stafford GI, Finnie JF, Van Staden J. Antimicrobial, anti-inflammatory and mutagenic investigation of the South African tree aloe (Aloe barberae). Journal of ethnopharmacology. 2009 Jul 30; 124(3): 404-8. https://doi.org/10.1016/j.jep.2009.05.037 PMid:19505552

10. Athiban PP, Borthakur BJ, Ganesan S, Swathika B. Evaluation of antimicrobial efficacy of Aloe vera and its effectiveness in decontaminating gutta percha cones. Journal of conservative dentistry: JCD. 2012;15(3):246. https://doi.org/10.4103/0972-0707.97949 PMid:22876011 PMCid:PMC3410334

11. Eloff J. It is possible to use herbarium specimens to screen for antibacterial components in some plants. Journal of Ethnopharmacology. 1999;67(3):355-60. https://doi.org/10.1016/S0378-8741(99)00053-7

12. Irshad S, Butt M, Younus H. In-vitro antibacterial activity of Aloe barbadensis Miller (Aloe vera). International research journal of pharmaceuticals. 2011;1(2):59-64.

13. Saritha V. Antioxidant and antibacterial activity of Aloe vera gel extracts. International Journal of Pharmaceutical & Biological Archive. 2010;1(4).

14. Cock IE. Antimicrobial activity of Aloe barbadensis Miller leaf gel components. The Internet Journal of Microbiology. 2008;4(2):17.

15. Iwalokun B, Ogunledun A, Ogbolu D, Bamiro S, Jimi-Omojola J. In vitro antimicrobial properties of aqueous garlic extract against multidrug-resistant bacteria and Candida species from Nigeria. Journal of medicinal food. 2004; 7(3): 327-33. https://doi.org/10.1089/jmf.2004.7.327 PMid:15383227

16. Ataee RA, Araqizade H, Yoosefi R, Tavana AM, Ataee MH. Effect of Allium sativum Extract on Erythromycin and Methicillin Resistant Bacteria Isolated from Hospital Operating Room. Journal of Medical Bacteriology. 2016 Dec 31;5(1-2):7-14.

Downloaded from ijmm.ir at 13:47 +0330 on Sunday March 10th 2019

www.SID.ir