مجله دانشگاه علوم پزشکی قم
دوره هشتم، شماره پنجم، زمستان ۹۳
ویژه‌نامه طب سنتی
صفحه ۵۷ الی ٦٤

مقاله پژوهشی
(Original Article)

# فعالیت ضدباکتریایی اسانس گل‌های درمنه بیابانی بر تعدادی از باکتری‌های بیماری‌زا

عارفه نقش[1*]، مریم محمدی سیچانی[2]، لیلا امجد[3]

[1]کارشناس ارشد میکروب‌شناسی، گروه میکروب‌شناسی، واحد فلاورجان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

[2]مربی میکروب‌شناسی، گروه میکروب‌شناسی، واحد فلاورجان دانشگاه آزاد اسلامی، ، اصفهان، ایران.

[3]استادیار زیست‌شناسی علوم گیاهی، گروه زیست‌شناسی، واحد فلاورجان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

* نویسنده مسئول مکاتبات:
**عارفه نقش،** گروه میکروب‌شناسی، واحد فلاورجان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

آدرس پست الکترونیکی:
neshatpetvet@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۲۲

تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۲۱

## چکیده

**زمینه و هدف:** امروزه، در طب سنتی از گیاهان به‌علت داشتن فعالیت ضدمیکروبی جهت درمان برخی از بیماری‌ها استفاده می‌شود. مشکلات موجود در درمان عفونت‌های ناشی از سویه‌های مقاوم میکروبی عاملی برای بررسی دقیق‌تر داروهای گیاهی است. هدف از این تحقیق تعیین اثر ضدباکتریایی اسانس گل‌های گیاه *Artemisia deserti* بر تعدادی از باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی می‌باشد.

**روش بررسی:** در این مطالعه اثر ضدباکتریایی اسانس گل‌های گیاه *Artemisia deserti* بر سویه‌های باکتریایی استاندارد شامل *استافیلوکوکوس اورئوس*، *انتروکوکوس فکالیس*، *اشرشیاکلی و سودوموناس آئروژینوزا* بررسی شد. فعالیت ضدمیکروبی و تعیین حداقل غلظت بازدارندگی (MIC) و حداقل غلظت کشندگی (MBC) اسانس به دو روش انتشار چاهک و تکنیک میکرودایلوشن انجام گرفت. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های واریانس دوطرفه و آزمون تعقیبی دانکن تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی‌داری، $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** در این مطالعه، اسانس گیاه *Artemisia deserti* مانع رشد باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *انتروکوکوس فکالیس* و *اشرشیاکلی* شد. قطر هاله عدم رشد برای اسانس گل‌های *Artemisia deserti* در محدوده ۴۵-۸/۳ میلی‌متر بود. قطر هاله عدم رشد با غلظت اسانس نسبت مستقیم داشت ($p<۰/۰۰۱$) و پایین‌ترین میزان MIC، ۲/۵٪ گزارش شد. این اسانس بر روی *سودوموناس آئروژینوزا* تأثیری نداشت.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان داد اسانس گل‌های *Artemisia deserti* بر رشد باکتری‌های بیماری‌زا، به‌ویژه انواع گرم مثبت اثر مهارکنندگی دارد و این اسانس گیاهی می‌تواند به‌عنوان ترکیب دارویی مفید واقع شود.

**کلید واژه‌ها:** آرتمیزیا؛ عوامل ضدباکتریایی؛ روغن فرّار.

لطفاً به این مقاله به‌صورت زیر استناد نمایید:

**Naghsh A, Mohammadi Sichani M, Amjad L. Antibacterial activity of the essential oil of *artemisiadeserti* flowers against some pathogenic bacteria. Qom Univ Med Sci J 2015;8(5):57-64.**

## مقدمه

اسانس بسیاری از گیاهان باعث مهار رشد میکروارگانیسم‌ها می‌شود و بدین لحاظ گیاهان دارویی به‌عنوان عوامل ضدمیکروبی، کاربردهای زیادی دارند. مواد تشکیل‌دهنده اسانس از نظر شیمیایی شامل فنیل پروپانوئید و سزکوئی‌ترپن‌ها هستند. بیشتر این ترکیبات در ساختار خود دارای گروه‌های فنولیک می‌باشند؛ زیرا این ترکیبات به‌واسطه خاصیت ضداکسایشی و ضدمیکروبی ذاتی، نقش مهمی در سیستم‌های دفاعی گیاهان در برابر بیماری‌های میکروبی ایفا می‌کنند. متابولیت‌های ثانویه بافت‌های گیاهی که به‌صورت پیش‌سازهای غیرفعال ذخیره شده‌اند شامل ترکیبات فنلی، فلاونوئیدها، فلاونول‌ها، گلیکوزیدها، پلی‌استیلن‌ها و آلکالوئیدها بوده که به‌علت خاصیت مهارکنندگی و کشندگی مورد توجه قرار گرفته‌اند. مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها اغلب باعث مقاومت باکتری‌ها به این داروها و ایجاد عوارض جانبی در بدن انسان می‌شوند. به‌همین منظور استفاده از گیاهان دارویی در بهبود روش‌های درمانی می‌تواند مؤثر باشد (۲،۱).

گیاه درمنه بیابانی با نام علمی *Artemisia deserti Kracsh* (تیره: کامپوزیت) شامل گیاهان کوچکی است که در نواحی معتدل شمالی یافت می‌شود. ۳۴ گونه *Artemisia* در ایران شناخته شده است. چندین گونه از گیاه *Artemisia* دارای اهمیت پزشکی بوده و در طب سنتی برای درمان انواع بیماری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (۳). ۱ و ۸ سینئول و کامفور، مهم‌ترین ترکیبات ضدمیکروبی جداشده از گونه‌های مختلف این گیاه می‌باشد. ترکیبات ترپن نیز می‌توانند بالقوه ضدمیکروب باشند (۴). برای مثال در یک مطالعه، فعالیت ضدباکتریایی اسانس گونه *A. fragrans* مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تست ضدباکتریایی اسانس این گیاه نشان داد این اسانس دارای فعالیت ضدباکتریایی در مقابل باکتری‌های گرم مثبت مانند *استرپتوکوکوس آگالاکتیه*، *انتروکوکوس فکالیس* و *استافیلوکوکوس اورئوس* می‌باشد، اما بر روی باکتری‌های گرم منفی مانند *اشرشیاکلی* و *کلبسیلا پنومونیه* اثری ندارد. همچنین ترکیبات اسانس این‌گونه از گیاه *Artemisia* با روش کروماتوگرافی جرمی بررسی و مشخص گردید ۱ و ۸ سینئول و توجن در ترکیبات اسانس این گیاه از غلظت بالایی برخوردارند (۵). در یک مطالعه دیگر، فعالیت ضدمیکروبی و ضداکسیدانت اسانس اندام‌های هوایی گونه *A. kermanensis* در مقابل ۸ باکتری *باسیلوس سرئوس*، *باسیلوس سوبتیلیس*، *سیتروباکتر*، *انتروباکتر*، *اشرشیاکلی*، *کلبسیلا پنومونیه*، *سودوموناس آئروژینوزا* و *استافیلوکوکوس اورئوس* و ۲ گونه قارچی *آسپرژیلوس نایجر* و *کاندیدا آلبیکنس* مورد بررسی قرار گرفت، نتایج نشان داد *باسیلوس سوبتیلیس*، *سودوموناس آئروژینوزا* و *استافیلوکوکوس اورئوس* با MIC ۱۲۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر، حساس‌ترین میکروارگانیسم‌ها نسبت به اسانس بوده و اسانس *A. kermanensis* دارای اثر ضدقارچی است. در آنالیز ترکیبات شیمیایی اسانس این گونه مشخص گردید ایزوبورنئول با ۲۱/۵٪، کامفور با ۹/۸٪ و سیس- توجن با ۷/۶٪، از مهم‌ترین ترکیبات در این گیاه می‌باشند (۶).

Laciar و همکاران (سال ۲۰۰۹)، فعالیت ضدباکتریایی و ضداکسیدانتی اسانس *آرتمیزیا اکه‌گارای‌هیرون* را مورد بررسی قرار دادند که در نتیجه اسانس این گیاه در مقابل تمام باکتری‌های مورد آزمون از جمله *استافیلوکوکوس اورئوس*، *اشرشیاکلی*، *باسیلوس سرئوس* و *لیستریا مونوسایتوژنز* از خود فعالیت ضدباکتریایی نشان داد و پایین‌ترین میزان MIC در باکتری *باسیلوس سرئوس* و *لیستریا مونوسایتوژنز* برابر با ۲/۴ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر گزارش شد. اسانس این گیاه بر روی *پرتئوس میرابیلیس* مؤثر نبود (۷).

Baykan و همکاران (سال ۲۰۱۲) در مطالعه خود با بررسی اثر ضدمیکروبی و ضداکسیدانتی اسانس و عصاره متانولی چندین گونه آرتمیزیا شامل: *آرتمیزیا ابسینتیوم*، *آرتمیزیا آربورسنس*، *آرتمیزیا کمپستریس*، *آرتمیزیا اسکوپاریا*، *آرتمیزیا سنتونیکوم* و *آرتمیزیا ولگاریس* بر باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *سودوموناس آئروژینوزا*، *اشرشیاکلی*، *انتروکوکوس فکالیس* و قارچ *کاندیدا آلبیکنس* نشان دادند *استافیلوکوکوس اورئوس*، حساس‌ترین باکتری نسبت به اسانس تمامی گونه‌های *آرتمیزیا* می‌باشد. در این مطالعه قطر هاله عدم رشد اسانس *آرتمیزیا ستونیکوم* و *آرتمیزیا ولگاریس* بر *استافیلوکوکوس اورئوس* به ترتیب ۲۴ و ۲۳ میلی‌متر بود که نسبت به آنتی‌بیوتیک استاندارد سفتازیدیم قطر هاله بیشتری تشکیل شد (۱۲ میلی‌متر).

*آرتمیزیا سنتونیکوم* و *آرتمیزیا اسکوپاریاز*، بیشترین فعالیت ضدمیکروبی را علیه قارچ *کاندیدا آلبیکنس* از خود نشان دادند، بیشترین اثر ضدباکتریایی عصاره متانولی نیز مربوط به *آرتمیزیا ولگاریس*، *آرتمیزیا آربورسنس* و *آرتمیزیا سنتونیکوم*، بر روی *استافیلوکوکوس اورئوس* و بیشترین اثر ضدباکتریایی *آرتمیزیا ابسینتیوم* بر *اشرشیاکلی* گزارش شد (۸). در یک مطالعه دیگر ترکیبات موجود در اسانس اندام‌های هوایی *Artemisia deserti* مورد بررسی قرار گرفت (۹)، که ۱ و ۸ سینئول، کامفور و پی‌پریتون به‌عنوان اجزای اصلی گزارش شدند (۱۰). با توجه به مطالعات انجام‌شده در زمینه ترکیبات ضدمیکروبی اسانس اندام‌های هوایی گیاه *Artemisia deserti*، همچنین خواص ضدباکتریایی اسانس در گونه‌های دیگر از *Artemisia*، این مطالعه با هدف تعیین تأثیر اسانس گیاه *Artemisia deserti* بر تعدادی از میکروارگانیسم‌های پاتوژن انجام شد.

## روش بررسی

گیاه *Artemisia deserti* از مناطق غرب استان اصفهان (ارتفاعات گلپایگان) در اواسط شهریور سال ۱۳۹۱ جمع‌آوری شد. نام علمی این گیاه توسط گیاه‌شناسان هرباریوم گیاه‌شناسی جنگل‌ها و مراتع استان اصفهان مورد تأیید قرار گرفت. در این مطالعه ابتدا گل‌های گیاه در درجه حرارت اتاق در سایه خشک شدند، سپس پودر تهیه‌شده در یخچال نگهداری شد. جهت اسانس‌گیری، ۲۵۰ گرم از پودر گل گیاه با استفاده از آب مقطر در دستگاه Clevenger به مدت ۳ ساعت تقطیر شد. اسانس تقطیرشده با استفاده از سولفات سدیم خشک و در بطری‌های پوشیده‌شده با فویل آلومینیومی، در دمای ۴ درجه سانتیگراد برای جلوگیری از اثر منفی نور مستقیم خورشید نگهداری شدند (۶،۱۱).

به‌منظور بررسی خاصیت ضدباکتریایی اسانس گیاه *Artemisia deserti* میکروارگانیسم‌های مورد آزمایش شامل ۴ باکتری: *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC:1310)، *Escherichia coli* (ATCC:25922)، *Staphylococcus aureus* (ATCC:25923) و *Enterococcus faecalis* (ATCC:11700) به‌صورت لیوفیلیزه از مرکز پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران تهیه گردید.

از کشت ۲۴ ساعته سوسپانسیون باکتری در محیط کشت مولر هینتون آگار (ساخت شارلو، اسپانیا) کدورتی معادل ۰/۵ مک فارلند ($1/5\times10^8$cfu/ml) در سرم فیزیولوژی تهیه گردید. برای اطمینان از جذب نوری سوسپانسیون باکتری در دستگاه اسپکتروفتومتر (UNIC-UV-2100، امریکا)، طول موج ۶۳۰ نانومتر بر روی ۰/۰۸ تنظیم شد (۸،۷). به‌منظور بررسی اثرضدمیکروبی اسانس ۵ غلظت (۱۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰٪) از اسانس گل در حلال‌های DMSO (دی‌متیل سولفواکسید) ۱۰٪ و ۰/۵ درصد Tween80 به نسبت (۱:۱) تهیه گردید (۱۲). در این تحقیق اثر ضدمیکروبی اسانس به دو روش انتشار چاهک و میکرودایلوشن مورد بررسی قرار گرفت.

در روش انتشار چاهک (Well Diffiusion)، ۱۰۰ میکرولیتر از سوسپانسیون میکروبی باکتری روی محیط کشت مولر هینتون آگار (ساخت شارلو، اسپانیا) تلقیح و با سواب استریل به‌صورت کاملاً یکنواخت کشت داده شد. با انتهای ۶ میلی‌متری پیپت پاستور استریل در فاصله‌های مناسب، تعدادی چاهک روی هرکدام از محیط‌های کشت با فاصله‌های مناسب ایجاد شد. سپس از غلظت‌های تهیه‌شده از اسانس ۱۰۰ میکرولیتر، در چاهک ریخته شد. شاهد منفی آزمایش، ۱۰ درصد محلول DMSO و ۰/۵ درصد Tween80 بود. از آنتی‌بیوتیک‌های جنتامایسین و وانکومایسین به‌عنوان شاهد مثبت استفاده شد. تمامی محیط‌های کشت تلقیح‌شده به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد قرار داده شدند. پس از مدت معین، کشت‌های میکروبی از نظر تشکیل یا عدم تشکیل هاله عدم رشد در اطراف چاهک‌ها مورد بررسی قرار گرفتند و قطر هاله عدم رشد برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد (۵).

با استفاده از روش میکرودایلوشن (Micro Dilution) در میکروپلیت‌های ۹۶ خانه‌ای، غلظت‌های مختلف اسانس در کنار باکتری قرار داده شد و رشد باکتری در مقابل اسانس مورد بررسی قرار گرفت و بدین صورت حداقل غلظت مهارکنندگی رشد (MIC) و حداقل غلظت کشندگی اسانس تعیین گردید. در ادامه، چاهک‌های کنترل مثبت (محیط کشت باکتری، بدون اسانس) و کنترل منفی (محیط کشت بدون باکتری) نیز تهیه شد. پس از بسته‌شدن درب، میکروپلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای

۳۷ درجه سانتیگراد انکوبه شدند. آنگاه تعیین MIC به‌صورت کیفی (چشمی) انجام گرفت. جذب نوری (کدورت) چاهک‌ها نیز به‌وسیله دستگاه خواننده الایزا در طول موج ۶۳۰ نانومتر خوانده و رشد یا عدم رشد باکتری در مورد آنها بررسی شد، که نتایج دو روش با هم مطابقت داشت. متعاقب تعیین MIC جهت تعیین MBC، از چاهک‌های فاقد کدورت که در آنها رشد مهار شده بود بر روی محیط MHA کشت داده شد و در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت انکوبه شدند. کمترین غلظت از اسانسی که هیچ باکتری در آن زنده نمانده بود، به‌عنوان MBC در نظر گرفته شد.

برای اطمینان از نتایج آزمایش، هر قسمت ۳ بار تکرار شد (۶،۱۱). حلال‌های DMSO و Tween80 شاهد منفی و دیسک‌های جنتامایسین و وانکومایسین شاهد مثبت آزمون در نظر گرفته شدند.

## یافته‌ها

در این بررسی اسانس گل از رشد باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *اشرشیاکلی* و *انتروکوکوس فکالیس* جلوگیری کرد (شکل).

**شکل: تأثیر ضدباکتریایی غلظت‌های ۷۵، ۵۰ و ۲۵٪ از اسانس بر *استافیلوکوکوس اورئوس***

نوع باکتری (p<۰/۰۰۱) و غلظت اسانس (p<۰/۰۰۱) بر روی قطر هاله عدم رشد مؤثر بود. به عبارت دیگر، قطر هاله عدم رشد در باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* بیشتر از *اشرشیاکلی* و در *اشرشیاکلی* بیشتر از *انتروکوکوس فکالیس* مشاهده گردید. همچنین با افزایش غلظت اسانس گل‌های *Artemisia deserti* فعالیت ضدباکتریایی آن علیه باکتری‌های مورد آزمون افزایش یافت. براساس آزمون تعقیبی دانکن تمامی غلظت‌ها دو به دو و با شاهد مثبت و منفی مقایسه شدند. غلظت‌های مختلف در باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *انتروکوکوس فکالیس* و *اشرشیاکلی* با شاهد منفی، تفاوت معنی‌داری داشت (p<۰/۰۵) (شکل).

در باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* غلظت‌های (۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰٪) با شاهد مثبت، تفاوت معنی‌داری داشت (p<۰/۰۵) و بیشتر بود. اختلاف شاهد مثبت تنها در غلظت ۱۰٪ معنی‌دار نبود. همچنین بین غلظت‌های ۱۰٪ با ۲۵٪، ۲۵٪ با ۵۰٪ و ۵۰٪ با ۷۵٪، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. غلظت ۷۵٪ با غلظت ۱۰۰٪ نیز دارای تفاوت معنی‌داری بود (p<۰/۰۵).

در باکتری *انتروکوکوس فکالیس*، غلظت‌های ۱۰٪ و ۲۵٪ با شاهد مثبت، تفاوت معنی‌داری داشتند (p<۰/۰۵) و از شاهد مثبت کمتر بودند. بین غلظت‌های مختلف اسانس به‌صورت دو به دو نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت.

در باکتری *اشرشیاکلی*، شاهد مثبت با غلظت ۵۰٪، تفاوت معنی‌داری نداشت، ولی با بقیه غلظت‌ها تفاوت معنی‌دار بود (p<۰/۰۵)، به‌طوری‌که از غلظت‌های ۱۰٪ و ۲۵٪ بیشتر و از ۷۵٪ و ۱۰۰٪ کمتر بود. بین غلظت‌های ۱۰٪ با ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪، همچنین غلظت‌های ۷۵٪ با ۱۰۰٪ تفاوت معنی‌داری وجود نداشت و تنها غلظت ۲۵٪ با ۵۰٪ دارای تفاوت معنی‌داری بود (p<۰/۰۵).

در باکتری *سودوموناس آئروژینوزا* نیز بین تمامی غلظت‌ها با شاهد مثبت، تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (p<۰/۰۵). برای باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *انتروکوکوس فکالیس* و *اشرشیاکلی*، حداقل غلظت مهارکنندگی به ترتیب ۲/۵، ۵ و ۵٪ و حداقل غلظت کشندگی به ترتیب ۵، ۱۰ و ۱۰٪ بود. *سودوموناس آئروژینوزا* در برابر اسانس گیاه مقاومت نشان داد (جدول).

**جدول: قطرهاله عدم رشد برحسب میلی‌متر به تفکیک نوع باکتری و غلظت اسانس**

| باکتری | غلظت | قطرهاله عدم رشد | |
|---|---|---|---|
| | | میانگین | انحراف معیار |
| ***استافیلوکوکوس اورئوس*** | ٪۱۰ | ۲۵/۷ | ۱ |
| | ٪۲۵ | ۳۰ | ۳/۴۶ |
| | ٪۵۰ | ۳۴ | ۱/۱۵ |
| | ٪۷۵ | ۳۸ | ۱/۱۵ |
| | ٪۱۰۰ | ۴۵ | ۰/۶ |
| | **شاهد+** (V) | ۱۹/۷ | ۰/۶ |
| | **شاهد -** | – | – |
| ***انتروکوکوس فکالیس*** | ٪۱۰ | ۸/۳ | ۰/۵۸ |
| | ٪۲۵ | ۱۱/۳ | ۱/۵ |
| | ٪۵۰ | ۱۶/۳ | ۱/۱۵ |
| | ٪۷۵ | ۲۰/۷ | ۱/۵ |
| | ٪۱۰۰ | ۲۴/۷ | ۱/۵ |
| | **شاهد+** (V) | ۲۰/۳ | ۰/۶ |
| | **شاهد -** | - | - |
| ***اشرشیاکلی*** | ٪۱۰ | ۸/۳ | ۰/۵۸ |
| | ٪۲۵ | ۱۱ | ۱/۱۵ |
| | ٪۵۰ | ۲۰ | ۰/۶ |
| | ٪۷۵ | ۲۶ | ۱ |
| | ٪۱۰۰ | ۳۱ | ۱ |
| | **شاهد+**(G) | ۲۰/۷ | ۱/۵ |
| | **شاهد-** | – | – |
| ***سودوموناس آئروژینوزا*** | ٪۱۰ | – | – |
| | ٪۲۵ | – | – |
| | ٪۵۰ | – | – |
| | ٪۷۵ | – | – |
| | ٪۱۰۰ | – | – |
| | **شاهد+**(G) | ۲۶/۷ | ۰/۶ |
| | **شاهد -** | – | – |

**شاهد مثبت: V: vancomycin, G:gentamicin**

**شاهد منفی: Tween80 0/5%, DMSO 10%**

## بحث

در این پژوهش با دو روش کیفی (انتشار چاهک) و کمّی (میکرودایلوشن) نشان داده شد اسانس گیاه *Artemisia deserti* از رشد باکتری‌های مورد آزمایش جلوگیری می‌کند.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد در روش چاهک، اندازه قطر هاله عدم رشد با مقدار غلظت اسانس نسبت مستقیم دارد (p<۰/۰۰۱). همچنین در این روش، میانگین قطر هاله عدم رشد در باکتری‌های مختلف با هم تفاوت معنی‌داری داشت (p<۰/۰۰۱). به عبارت دیگر، نوع باکتری بر قطر هاله عدم رشد مؤثر بود. کاظمی و همکاران (سال ۱۳۹۰) گزارش دادند کامفور (۱۸٪)، به‌عنوان اصلی‌ترین ترکیب در اسانس گل *Artemisia deserti* شناخته شده است. ۱ و ۸ سینئول (۱۰/۴٪) و ترانس - توجن (۱۱/۸٪) نیز به‌عنوان سایر اجزای اصلی در اسانس این گل معرفی شدند. ۱ و ۸ سینئول و کامفور از مهم‌ترین ترکیبات ضدمیکروبی جداشده از گونه‌های گیاهی مختلف هستند که می‌توانند بالقوه ضدمیکروب باشند. بنابراین، به‌نظر می‌رسد در تحقیق حاضر این ترکیبات، علت اصلی تأثیر ضدباکتریایی اسانس گل Artemisia deserti بوده‌اند (۱۰).

Celiktas و همکاران (سال ۲۰۰۷) اعلام کردند اسانس‌ها، اثر ضدباکتریایی خود را از طریق تغییر ساختار و عمل غشای سلولی اعمال می‌کنند، که نتیجه بررسی در رابطه با نحوه عملکرد اسانس نشان داد نفوذپذیری غشا از طریق این ترکیبات افزایش می‌یابد و از طرفی، نفوذ اجزای اسانس در غشا منجر به متورم شدن آن می‌گردد و فعالیت آن را نیز کاهش داده که در نهایت منجر به مرگ سلول می‌شود. بنابراین، در تحقیق حاضر می‌توان دلیل اصلی اثر ضدمیکروبی اسانس *Artemisia deserti* بر باکتری‌های مورد آزمون را به این عملکرد در اسانس نسبت داد. اسانس گل *Artemisia deserti* بر باکتری *سودوموناس آئروژینوزا* (ATCC: 1310) اثر ضدباکتریایی نداشت (۱۳).

Juven و همکاران (سال ۱۹۹۴) و McKeegan و همکاران (سال ۲۰۰۲) گزارش دادند ترکیبات فعال موجود در اسانس‌ها بر روی باکتری‌های گرم منفی مانند *سودوموناس آئروژینوزا* که واجد غشای خارجی همراه با پورین‌هایی با منافذ بسیار کوچک هستند، هیچ‌گونه اثر ضدباکتریایی ندارد.

بنابراین، با توجه به ساختار پورین‌های *سودوموناس آئروژینوزا* نتیجه به دست آمده در تحقیق حاضر نیز قابل‌انتظار بود (۱۵،۱۴). ولی‌زاده و همکاران (سال ۱۳۹۱) در مطالعه خود نشان دادند اسانس بخش‌های هوایی گیاه *A. fragrans* دارای فعالیت ضدباکتریایی بالقوه در مقابل باکتری‌های گرم مثبت (*استافیلوکوکوس اورئوس*، *انتروکوکوس فکالیس*) و باکتری گرم منفی (*اشرشیاکلی*) می‌باشد. قطر هاله عدم رشد در غلظت‌های ۱۰۰، ۷۵، ۵۰، ۲۵ و ۱۰٪ در *استافیلوکوکوس اورئوس* به ترتیب ۲۱/۴۰، ۲۰/۵۰، ۱۷/۱۴، ۱۵/۰۴ و ۱۱/۴۰ میلی‌متر، در *انتروکوکوس فکالیس* به ترتیب ۲۸/۴۵، ۲۵/۴۰، ۲۳/۷۳، ۱۹/۲۸ و ۱۶/۹۰ میلی‌متر و در *اشرشیاکلی* به ترتیب ۱۹/۰۶، ۱۸/۶۵، ۱۷/۱۵، ۱۸/۷۵ و ۱۵/۴۹ میلی‌متر گزارش شد. درحالی‌که در تحقیق حاضر، در این غلظت‌ها قطر هاله عدم رشد در *استافیلوکوکوس اورئوس* به ترتیب از بیشترین غلظت تا کمترین غلظت ۴۵، ۳۸، ۳۴، ۳۰ و ۲۵/۷ میلی‌متر، در *انتروکوکوس فکالیس* ۲۴/۷، ۲۰/۷، ۱۶/۳، ۱۱/۳ و ۸/۳ و در *اشرشیاکلی* ۳۱، ۲۶، ۲۰، ۱۱ و ۸/۳ میلی‌متر بود. بنابراین، با مقایسه نتایج می‌توان دریافت که اسانس *A. deserti* نسبت به اسانس *A. fragrans* دارای اثر ضدباکتریایی بیشتری علیه *استافیلوکوکوس اورئوس* و اثر ضدباکتریایی کمتری علیه *انتروکوکوس فکالیس* می‌باشد. در ارتباط با *اشرشیاکلی* اثر ضدباکتریایی اسانس *A. deserti* در غلظت‌های ۱۰۰، ۷۵ و ۵۰٪ بیشتر از *A. fragrans* گزارش شد (۵).

کاظمی و همکاران در مطالعه خود (سال ۱۳۹۰) نشان دادند اسانس یک گونه اندمیک از گیاه *Artemisia* به‌نام *A. kermanensis*، دارای فعالیت ضدباکتریایی است. براساس نتایج؛ *استافیلوکوکوس اورئوس*، *باسیلوس سوبتیلیس* و *سودوموناس آئروژینوزا* با MIC، ۱/۲۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر، حساس‌ترین میکروارگانیسم‌ها نسبت به اسانس بودند. در تحقیق حاضر نیز *استافیلوکوکوس اورئوس* با MIC، ۲/۵٪، بیشترین حساسیت را نسبت به اسانس گل *A. deserti* از خود نشان داد (۶). Baykan و همکاران (سال ۲۰۱۲) با بررسی اسانس بخش‌های هوایی ۷ گونه *Artemisia* در غلظت‌های ۱۰۰، ۷۵، ۵۰، ۲۵ و ۱۲/۵ میکروگرم بر میلی‌لیتر نشان دادند قطر هاله عدم رشد در بیشترین غلظت اسانس *آرتمیزیا ابسنتیکوم*، *آرتمیزیا کمپستریس*،

*آرتمیزیا اسکوپاریا* و *آرتمیزیا ولگاریس*، در *استافیلوکوکوس اورئوس* به ترتیب ۱۸، ۱۴، ۲۰ و ۲۳ میلی‌متر، در *انتروکوکوس فکالیس* به ترتیب ۸، ۸، ۹ و ۱۴ میلی‌متر و در *اشرشیاکلی* به ترتیب ۸، ۷، ۷ و ۱۱ میلی‌متر می‌باشد. در تحقیق حاضر، قطر هاله عدم رشد در بیشترین غلظت اسانس *A. deserti*، در *استافیلوکوکوس اورئوس* ۴۵ میلی‌متر، در *انتروکوکوس فکالیس* ۲۴/۷ میلی‌متر و در *اشرشیاکلی* ۳۱ میلی‌متر گزارش شد. نتایج، بیانگر تأثیر بیشتر اسانس *A. deserti* نسبت به اسانس ۴ گونه مورد آزمون در پژوهش Baykan و همکاران بود. با توجه به بالا بودن غلظت‌ها در اسانس *A. deserti* این نتیجه قابل‌انتظار می‌باشد. به‌علاوه، براساس نتایج مشخص گردید *استافیلوکوکوس اورئوس*؛ حساس‌ترین میکروارگانیسم و *سودوموناس آئروژینوزا*؛ مقاوم‌ترین میکروارگانیسم نسبت به اسانس ۴ گونه مورد آزمون در این تحقیق بوده است که این نتیجه با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی داشت (۸).

Laciar و همکاران (سال ۲۰۰۹) گزارش دادند اسانس گیاه *آرتمیزیا اکه‌گارای‌هیرون* در غلظت‌های ۷۵-۲/۴ میکروگرم بر میلی‌لیتر از رشد باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی مورد آزمون جلوگیری می‌کند و باکتری‌های گرم مثبت *لیستریا مونوسایتوژنز* و *باسیلوس سرئوس*، حساس‌ترین میکروارگانیسم‌ها نسبت به اسانس این گیاه می‌باشند (MIC: ۲/۴ میکروگرم بر میلی‌لیتر). براساس نتایج، اسانس این گونه از *Artemisia* برعلیه *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشرشیاکلی* نیز اثر مهاری دارد. در این بررسی قطر هاله با ممانعت از رشد علیه این دو باکتری به ترتیب ۹ و ۱۰ میلی‌متر گزارش شد. در تحقیق حاضر، قطر هاله عدم رشد در غلظت‌های ۱۰۰-۱۰٪ علیه *استافیلوکوکوس اورئوس* در محدوده ۴۵-۲۵/۷ میلی‌متر و در *اشرشیاکلی* در محدوده ۳۱-۸/۳ میلی‌متر بود (۷). کاظمی و همکاران (سال ۱۳۹۰) در مطالعه خود، مهم‌ترین ترکیبات موجود در *A. deserti* را کامفور (۱۸٪) و ترانس - توجن (۱۱/۸٪) اعلام کردند. Laciar و همکاران نیز مهم‌ترین ترکیبات موجود در *آرتمیزیا اکه‌گارای‌هیرون* را کامفور (۵٪) و ترانس - توجن (۱۰٪) گزارش کردند. بنابراین، به‌نظر می‌رسد اثرات ضدمیکروبی این دو گونه *Artemisia* به‌علت وجود این ترکیبات می‌باشد (۱۰).

روستائیان و همکاران (سال ۱۳۷۹) با بررسی مقایسه اسانس گیاه *آرتمیزیا دزرتی* و *آرتمیزیا اولیوریانا* در ایران با استفاده از آنالیز ترکیبات شیمیایی با روش GC-MS نشان دادند اسانس گیاه *آرتمیزیا دزرتی* [جمع‌آوری‌شده از مناطق شمال ایران (مازندران و فیروزکوه)] دارای کامفور (۴۵/۵٪)، ۱ و ۸ سینئول (۱۶/۷٪)، پی‌پریتون (۸/۶٪)، بتاپین (۵/۷٪) و ایزوبورنئول (۳/۲٪) بوده است و اسانس گیاه *آرتمیزیا اولیوریانا* [جمع‌آوری‌شده از مناطق اطراف اصفهان (دلیجان)] دارای آلفا- توجن (۶۵٪)، کامفور (۱۱/۵٪)، ۱ و ۸ سینئول (۹/۲٪) و پینوکاون (۸/۸٪) می‌باشد. در تحقیق حاضر نیز مشخص گردید اسانس *A. deserti* دارای اثرات ضدباکتریایی است. رمضانی و همکاران (سال ۱۳۸۳) گزارش دادند *آرتمیزیا اولیوریانا* دارای اثر ضدباکتریایی می‌باشد. بنابراین، با توجه به شباهت در ترکیبات این دو گونه *آرتمیزیا* می‌توان اثرات ضدباکتریایی این دو گونه را به‌وجود چنین ترکیباتی نسبت داد( ۱۶).

در مطالعه حاضر بررسی نتایج تأثیر اسانس گل‌های *A. deserti* نشان داد اسانس گل‌های این گیاه، دارای بیشترین تأثیر بر باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* (ATCC: 25923) می‌باشند. همچنین اسانس گل *A. deserti* علیه *اشرشیاکلی* (ATCC: 25922) و *انتروکوکوس فکالیس* (ATCC: 11700) اثر ضدباکتریایی دارد. نتایج به دست آمده از روش MIC نتایج فوق را نیز تأیید نمود. با توجه به قطر هاله‌های عدم رشد و مقایسه آن با سایر گونه‌های *Artemisia* می‌توان نتیجه گرفت اسانس گونه *A. deserti* دارای خاصیت ضدباکتریایی بالقوه‌ای نسبت به سایر گونه‌ها می‌باشد. بررسی غلظت‌های مختلف اسانس این گیاه بر باکتری‌ها نیز نشان داد با افزایش غلظت، فعالیت مهاری افزایش می‌یابد. در مطالعه حاضر باکتری *سودوموناس آئروژینوزا* (ATCC: 1310) در مقابل اسانس گل *A. deserti* از خود مقاومت نشان داد.

## نتیجه‌گیری

با توجه به اثرات ضدباکتریایی قابل‌ملاحظه اسانس گل گیاه *Artemisia deserti* بر باکتری‌های بیماری‌زا، به‌خصوص باکتری‌های گرم مثبت پیشنهاد می‌گردد بررسی‌های وسیع‌تری در شرایط in vitro انجام گیرد تا غلظت مؤثر این اسانس

بر باکتری‌های مورد نظر و سویه‌های بالینی، اثرات جانبی و نیز فرمولاسیون دقیق آن ارزیابی شود و بررسی‌هایی در شرایط in vivo نیز بر روی موش‌های آزمایشگاهی انجام شود. سپس با توجه به مشخص‌شدن میزان خواص ضدباکتریایی اسانس گل گیاه *A. deserti*، پس از تأیید آزمایشهای مربوطه و صدور مجوز توسط وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، به خالص‌سازی ترکیبات اسانس و تولید قطره‌های گیاهی با خاصیت آنتی‌باکتریال پرداخته شود تا بتوان از آن به‌جای داروهـای شیمیـایـی در درمـان برخی بیماری‌ها استفاده نمود.

## تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه دوره کارشناس ارشد بوده که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد فلاورجان به انجام رسیده است. بدین وسیله از کارشناسان محترم آزمایشگاه تحقیقاتی و تمامی کسانی‌که در مراحل انجام این پژوهش با ما همکاری داشتند کمال تشکر را داریم.

## References:

1. Amin G. Traditional medicinal plants of Iran. Ministry of health, Treatment and medical education, Tehran Press; 1991. p. 69. [Text in Persian]

2. Das S, Pal S, Mujib A. Biotechnology of medicinal plants recent advances and potential. Hyderabad. UK 992 Press; 1999. p. 126-39.

3. Rechinger KH. Artemisia in Flora Iranica. In: Rechinger KH, Hedge IC, editors. Compositae. Austria: AkademischeDruck and Verlagsanatalt, Graz; 1986. p. 214.

4. Inouye S, Takizawa T, Yamaguchi H. Antibacterial activity of essential oils and their major constituents against respiratory tract pathogens by gaseous contact. J Antimicrob Chemother 2001;47:565.

5. Valizade E, Jafari B, Dolgari-SHaraf J, et al. Evaluating antibacterial activity from essential oil of Artemisia fragrans Willd. In North-Western of Iran. Afr J Microbiol Res 2012;6(4):834-7.

6. Kazemi M, Dakhili M, Dadkhah A, et al. Composition, antimicrobial and antioxidant activitiea of the essential oil of Artemisia Kermanensis Podl. An endemic species from Iran. J Med Plants Res 2011;5(18):4481-6.

7. Laciar A, Vacaruiz ML, Carrizoflores R, et al. Antibacterial and antioxidant activities of the essential oil of Artemisia echegarayi Hieron. (Asteraceae). Rev Argent Microbiol 2009;41:226-31.

8. Baykan Erel S, Reznicek G, Gokhan Senol S, et al. Antimicrobial and antioxidant properties of Artemisia L. Species from western Anatolia. Turk J Biol 2012;36:75-84.

9. Ahmadi L, Mirza M. Chemical composition of essential oils from two Iranian species of Artemisia. J Essent Oil Res 2001;13:30.

10. Kazemi M, Shafizade S, Larijani K. Comparison of essential oils composition of stem, leaf and flower from Artemisia deserti Kracsh. J Appl Chem Res 2011;18:29-34.

11. Masiha A, KHoshkholgh MM, Isazade KH, et al. In vitro antibacterial activity of essential oils and plant extracts of Artemisia annua L. Zahedan J Res Med Sci 2012.

12. Prabuseenivasan P, Jayakumar M, Ignacimuthu S. In vitro antibacterial activity of some plant essential oils. BMC Complement Altern Med 2006;6:39.

13. Celiktas OY, Hames Kocabas EE, Bedir E, et al. Antimicrobial activities of methanol extracts and essential oil of Rosmarinus officinalis depending on location and seasonal variations. Food Chem 2007;100:553-9.

14. Juven BJ, Kanner J, Schved F, et al. Factors that intract with the antibacterial action of thyme essential oil and its active constituents. J Appl Bacteriol 1994;76(6):626-31.

15. McKeegan KS, Borges-Walmsley MI, Walmsley AR. Microbial and viral drug resistance mechanisms. Trend Microbiol 2002;10(Suppl10):S8-14.

16. Rustaiyan A, Komeilizadeh H, Masoudi S, et al. Composition of the volatile oil of Artemisia deserti krasch and Artemisia oliveriana J. Gayex DC From Iran. J sci Iran 2000;11:213.