

Antibacterial effects of *Lavandula Stoechas* Essential Oil, on Gram Positive and Negative Bacteria In Vitro

Ahmady- Abchin, S. (MSc)

Assistant professor, Department
Biology, Faculty of Science, Ilam
University

Nasrolahi Omran ,A.(PhD)

Assistant professor, Department of
Microbiology, Faculty of Sciences, Islamic
Azad University of Tonekabon Branch,
Tonekabon.

Jafari, N. (MSc)

Assistant professor, Department of
Biology, Faculty of science, Mazandaran
University

Mostafapour M.J. (BSc)

MSc Student of Biology, Department of
Biology, Faculty of Science, Ilam
University

Corresponding Author: Nasrolahi omran ,A.

Email: AYAT 51@ yahoo. Co. in

Received:2/Feb/2012

Revised:14/Nov/2012

Accepted:20/Nov/2012

Abstract

Background and Objectives: Concurrent with the development of new chemical drugs and antibiotics, their harmful effects are gradually emerged. Due to lack of harmful effects, herbal medicines have been used in the pharmaceutical industry. The aim of this study was the use of lavender essential oil as an herbal medicine for the replacement of antibiotics and chemicals.

Material and Methods: In this study, the plant essential oil was isolated by drying and distillation method using Clevenger apparatus. The antibacterial effect of this plant was evaluated by using disc diffusion method and successive dilutions. In order to control the standard of the method, antibiotic discs and standard bacterial strains were used.

Results: Based on the results, *Proteus mirabilis* and *Enterococcus faecalis* are , respectively , the most sensitive and most resistant bacteria to dilutions of 1, 1/2 and 1/4. *Escherichia coli* and *Enterococcus faecalis*, respectively, are the most sensitive and most resistant bacteria to the dilution of 1/8, 1/16, 1/32 and 1/64. MIC and MBC methods also show that all bacteria have the same minimum inhibitory and fatality concentrations except *Enterococcus faecalis* with minimum inhibitory concentration of 16/1 and minimum concentration fatality of 8/1. Evaluating the results of the disk diffusion method with antibiotic discs, we can observe the better effect of this plant in comparison with gentamicin and streptomycin discs on the growth of five strains of *Staphylococcus aureus* ATCC1885, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 2405, *Enterococcus faecalis* ATCC2321, *Escherichia coli* ATCC 1652 and *Proteus mirabilis* ATCC 2601.

Conclusion: the essential oil of Lavender can be used instead of chemical drugs to treat bacterial infections.

Keywords: Lavandula, Anti-bacterial effects, Essential oils, Bacterium

دارای رتبه علمی - پژوهشی

از کمیسیون نشریات علوم پزشکی

اثر ضد باکتریایی اسانس گیاه اسطوخودوس (*Lavandula stoechas*) بر باکتری های گرم مثبت و منفی در شرایط *In Vitro*

چکیده

زمینه و هدف: هم زمان با پیشرفت در تولید داروهای شیمیایی جدید و آنتی بیوتیک های مختلف، اثرات مضر این دارو ها نیز ظاهر گردید. داروهای گیاهی به دلیل طبیعی بودن و نداشتن اثرات مضر، در صنعت داروسازی مورد استفاده قرار گرفته اند. هدف از این تحقیق، بهره گیری از اسانس گیاه اسطوخودوس به عنوان داروی گیاهی جهت جایگزینی داروهای شیمیایی و آنتی بیوتیک ها بوده است.

روش بررسی: در این تحقیق، روغن اسانسی نمونه بعد از خشک شدن گیاه در سایه، به روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه کلونجر جدا سازی شد. اثرات ضد باکتریایی این گیاه توسط روش انتشار از دیسک و تهیه رقت های متوالی ارزیابی گردید. به منظور کنترل و استاندارد بودن روش، از دیسک های آنتی بیوتیکی و سویه های استاندارد باکتریال استفاده شد.

یافته ها: بر اساس نتایج حاصل *Proteus mirabilis* و *Enterococcus faecalis* به ترتیب حساس ترین و مقاوم ترین باکتری ها نسبت به رقت های 1، 1/2 و 1/4 اسانس بودند، *Escherichia coli* و *Enterococcus faecalis* بترتیب حساس ترین و مقاوم ترین باکتری ها نسبت به رقت های 1/8، 1/16، 1/32 و 1/64 بودند. همچنین با بررسی روش MIC و MBC نشان داده شد که تمام باکتری ها دارای حداقل غلظت بازدارندگی و کشندگی یکسانی اند به جز باکتری اتروکوکوس فکالیس که دارای حداقل غلظت بازدارندگی 1/16 و حداقل غلظت کشندگی 1/8 بودند.

نتیجه گیری: اسانس گیاه اسطوخودوس می تواند جایگزین داروهای شیمیایی برای درمان عفونت های میکروبی گردد.

سلمان احمدی اسب چین

استادیار گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

آیت نصرالهی عمران

استادیار گروه میکروبیشناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن، تنکابن، ایران

ناصر جعفری

استادیار گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

محمد جواد مصطفی پوررمی

دانشجوی کارشناس ارشد گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

سید مرضیه کیا

دانشجوی کارشناسی ارشد تکنولوژی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آژادشهر، گلستان، ایران

نویسنده مسئول: آیت نصرالهی عمران

تلفن: 01924274409

پست الکترونیک: Ayat51@yahoo.co.in

آدرس: تنکابن، صندوق پستی 559-46815

وصول مقاله: 90/11/13

اصلاح نهایی: 91/8/24

پذیرش مقاله: 91/8/30

آدرس مقاله:

احمدی اسب چین س، نصرالهی عمران آ، جعفری ن، مصطفی پوررمی م، کیا م "اثر ضد باکتریایی اسانس گیاه اسطوخودوس (*Lavandula stoechas*) بر باکتری های گرم مثبت و منفی در شرایط *In Vitro*". مجله علوم آزمایشگاهی پاییز و زمستان، 1391 دوره ششم (شماره 2): 35-41

مقدمه

یکی از مهمترین درمان های مکمل در درمان افراد مبتلا به انواع ناهنجاری های مغزی به شمار می رود (7). این گیاه در درمان اکثر بیماری های وابسته به دستگاه عصبی مرکزی مثل میگرن و صرع موثر است (8). حاج هاشمی و همکاران با انجام آزمون های مختلف، اثر عصاره های آبی الکلی و پلی فنولی و نیز اسانس این گیاه را بعنوان یک ماده ضد التهاب بررسی و اثبات کردند (9). همچنین محققین دانمارکی اثر مهارکنندگی عصاره اسطوخودوس روی آنزیم استیل کولین استراز را به اثبات رسانده و تایید کرده اند (10). در پژوهش کنونی خواص ضد باکتری اسانس اسطوخودوس بر روی رشد پنج باکتری گرم مثبت و گرم منفی با استفاده از روش دیسک گذاری مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت.

روش بررسی

سرشاخه های برگ گیاه اسطوخودوس (Lavandula stoechas) در بهار 1389 از اطراف کوههای استان ایلام جمع آوری شد. بعد از شناسایی و تایید نام علمی گیاه توسط گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام بخش های هوایی (شامل گل و برگ گیاه بعد از گلدهی) این گیاه در محلی تاریک و خشک نگه داری و بطور کامل خشک شد. پس از خشک کردن جهت استخراج اسانس مورد استفاده قرار گرفت. اسانس روغنی (Essential oil) نمونه که مایعی زرد رنگ یا زرد مایل به سبز و دارای بوی مطبوعی بود به روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه کلونجر جدا سازی شد. در هر بار اسانس گیری، یکصد گرم از بخش های هوایی گیاه به صورت پودر شده در بالون یک لیتری دستگاه کلونجر ریخته شد و مقداری آب که چهار تا شش برابر وزن گیاه بود، برای نرم شدن بافت های گیاه به آن اضافه گردید. سپس اسانس موجود در آن به مدت 5 ساعت بعد از تقطیر، جمع آوری شده و پس از آب گیری با سولفات سدیم و حل شدن در حلال دی متیل سولفوکساید، جهت بررسی های ضد باکتریایی مورد استفاده قرار گرفت (11). سویه های استاندارد باکتری های مورد آزمایش در این تحقیق از گروه میکروبی شناسی

در سال های اخیر تحقیقات زیادی در زمینه اثرات بازدارندگی مواد طبیعی در برابر میکروارگانیسم ها صورت گرفته است. در این رابطه استفاده از ترکیباتی که برای انسان غیرسمی بوده و اثرات جانبی نداشته باشد ضروری است. برخلاف تصور عده ای که معتقدند داروهای سنتسی بی ارزش بوده و نمی توان در علم نوین از آنها استفاده نمود، شواهد تحقیقاتی روی داروهای سنتی نشان دهنده اثرات درمانی آنها می باشد (2). امروزه با اینکه بخش عظیمی از دارو های مصرفی شیمیایی هستند اما برآورد می شود دست کم یک سوم کلیه فرآورده های دارویی منشای گیاهی دارند یا پس از استخراج از گیاه تغییر شکل یافته اند. گیاهان دارویی را به اشکال مختلف در درمان بیماری ها برای تنظیم سیستم ایمنی یا عوارض ناشی از بیماری ها و همچنین اثرات ضد توموری یا ضد میکروبی به کار برده اند. نحوه پاسخ بدن به ناهنجاری های مختلف به نحوه و توانایی پاسخ سیستم ایمنی بدن وابسته است. استفاده بی رویه از داروهای ضد میکروبی منجر به افزایش مقاومت های دارویی علیه آنتی بیوتیک های متفاوت در اکثر باکتری ها گردید (2،3). گونه های تیره نعنا تقریباً در سراسر جهان پراکنده اند و به طور خاصی در مناطق مدیترانه ای تجمع دارند. جنس های اسطوخودوس (Lavandula)، آویشن (Thymus)، مریم گلی (Salvia officinalis) و رزماری (Rosmarinus) از گیاهان اصلی متعلق به منطقه مدیترانه ای بوده و در نواحی آفریقا و هند نیز وجود دارند (5). تحقیقات سال 1995 در اسپانیا نشان داد که قسمت های هوایی گیاه لاواندولا نسبت به سایر بخش های گیاه اثر ضد میکروبی قوی تری دارد (6). البته مشخص شده که برگ این گیاه علاوه بر دیترپن، حاوی مقادیر زیادی الکل های حلقوی، فلاونوئیدها و اسیدهای آلی مثل کارنوزیک اسید و ساپونین است که در این بین ساپونین ها خاصیت ضدباکتریایی موثرتری دارد (7). اسطوخودوس گیاهی با بوی بسیار مطبوع و طعم تلخ است که در عطر درمانی از آن استفاده می شود. عطر درمانی

استریل و با روش برات میکرودايلوشن انجام شد (13). ابتدا 100 µl از محیط مولر هیتون برات (مرک آلمان) به داخل چاهک های مربوط به رقت های مورد نظر میکروپلیت اضافه شد. سپس به اولین چاهک 100µl اسانس اضافه گردید و از خانه دوم و سوم به همین ترتیب تا خانه هفتم رقیق شدند در آخر به همه چاهک های 100µl سوسپانسیون رقیق شد معادل لوله نیم مک فارلند اضافه وبعد از 24 ساعت انکوباسیون در دمای 37 درجه سانتیگراد مورد بررسی قرار گرفت. برای آزمایش MBC همه چاهک های فاقد کدورت را جداگانه بر روی محیط کشت نوترینت آگار کشت داده شد. بعد از 24 ساعت کمترین غلظتی از اسانس که باکتری در آن رشد نکرد به عنوان غلظت کشندگی MBC گزارش شد. بررسی خواص ضد میکروبی در سه تکرار و در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. برای تجزیه واریانس داده ها از نرم افزار SAS و برای مقایسه میانگین داده ها از آزمون چند دامنه دانکن در سطح اطمینان 99 درصد استفاده شد.

یافته ها

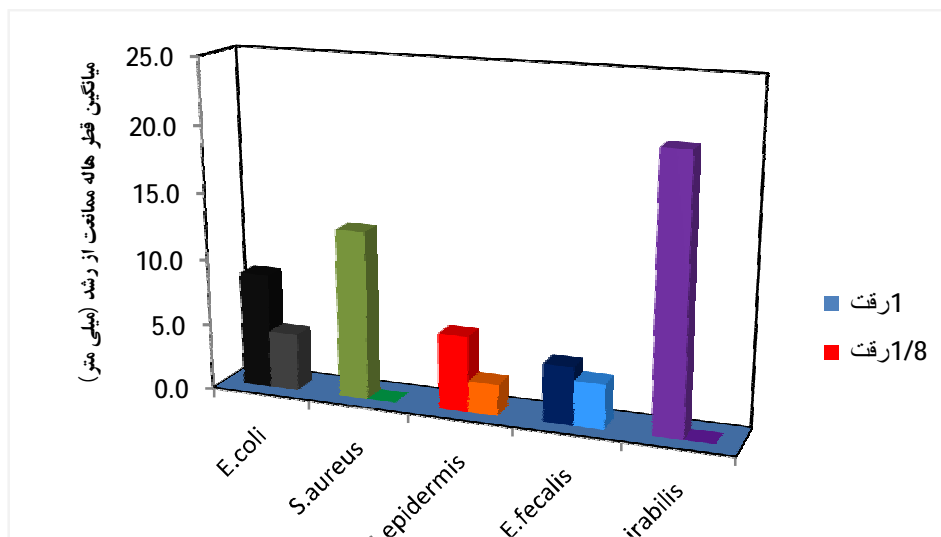
آنالیز آماری داده ها نشان داد که تفاوت بین میانگین های قطر هاله ممانعت از رشد حاصل از تاثیر رقت های مختلف اسانس گیاه اسطوخودوس برای پنج باکتری مختلف معنادار بوده ولی در دو باکتری اشرشیا کلی و استافیلوکوکوس اورئوس بصورت کلی با هم اختلاف معنی داری مشاهده نشد (به استثنا رقت های 1/32 و 1/64). بررسی قطر هاله ممانعت از رشد حاصل از تاثیر رقت های مختلف اسانس اسطوخودوس بر روی هر باکتری و سپس مقایسه باکتری ها با هم نشان داد که رقت 1 مناسب ترین رقت جهت بازدارندگی از رشد برای کلیه باکتری بود (جدول 3، 2، شکل 1).

آنالیز داده ها نشان داد که رقت 1 از اسانس اسطوخودوس بیشترین اثر بازدارندگی را بر *P.mirabilis* داشته است که تفاوت آن با دیگر باکتری ها معنی دار بود. پس از آن بیشترین اثر بازدارندگی را بترتیب بر *E.coli*، *S.aureus*، *S.epidermis* و *E.fecalis* داشت که تفاوت آنها به جزء

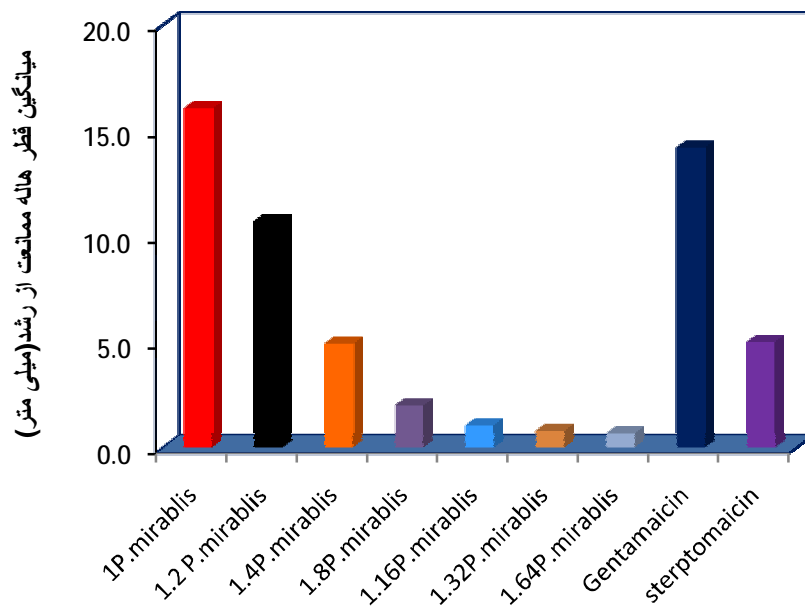
موسسه سرم سازی رازی کرج تهیه شدند. این سویه ها شامل: استافیلوکوکوس اورئوس (ATCC 1885)، اشرشیاکلی (ATCC1625)، استافیلوکوکوس اپیدرمیس (ATCC2405)، اتروکک فکاليس (ATCC232) و پروتئوس میرابیلیس (ATCC2601) بودند. برای تهیه کشت تازه 24 ساعته یک لوپ از هر باکتری به 5 میلی متر محیط کشت مولر هیتون تلقیح و به مدت 24 ساعت در انکوباتور 37 درجه سانتیگراد قرار گرفت. سوسپانسیون میکروبی با افزودن به نرمال سالین 0/9 درصد تهیه شده و کدورت آن بامحلول 0/5 مک فارلند مقایسه و تنظیم گردید. سپس از این سوسپانسیون میکروبی برای تلقیح در محیط کشت مولر-هیتون آگار استفاده گردید (12). جهت تعیین حساسیت کیفی و کمی از سوسپانسیون تهیه شده استفاده گردید. در روش کیفی از انتشار در آگار به شیوه بائوکرپی استفاده شد که طی آن از سوسپانسیون میکروبی استاندارد به روش سفره ای در سطح محیط کشت مولر هیتون آگار کشت انجام شد و سپس برای بررسی خواص ضدباکتریایی، دیسک های کاغذی بلاتک (ساخت پادتن طب) با فاصله معین از یکدیگر و از لبه پلیت روی آگار قرار داده شدند 20 میکرولیتر از رقت های 1، 1/2، 1/4، 1/8، 1/16، 1/32، 1/64، اسانس در محلول DMSO، روی دیسک ها اضافه شدند. همچنین از دیسک های آنتی بیوتیک جنتامایسین و استرپتومایسین با غلظت 10µg/ml به عنوان کنترل مثبت استفاده گردید. سپس محیط های کشت حاوی باکتری ها به مدت 24 ساعت در دمای 37 درجه سانتیگراد قرار داده شدند. با اندازه گیری قطر هاله های تشکیل شده در اطراف دیسک ها، نتایج مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاصل از آنتی بیوتیک ها را با جداول CLSI مقایسه گردید. جهت حصول اطمینان از هر یک از غلظت های مختلف اسانس و آنتی بیوتیک ها این آزمایش ها برای هر سویه باکتریایی سه بار تکرار شد. آزمایش های کمی برای تعیین حداقل غلظت مهارکننده (MIC) و حداقل غلظت کشنده (MBC) اسانس ها انجام شد. آزمایش MIC در پلیت 96 خانه

اسانس گیاه در رقت های مختلف با تاثیر بازدارنده آنتی بوییک این رقت مورد استفاده قرار گرفت. در باکتری *P.mirabilis* اثر بازدارندگی اسانس گیاه اسطوخودوس در رقت 1 بر *P.mirabilis* بطور معنی داری با اثر بازدارندگی جنتامایسین و استرپتومایسین بر این باکتری بیشتر بود. در مورد باکتری *E.coli* تاثیر بازدارنده رقت 1 اسانس بیشتر از جنتامایسین بود. اما از استرپتومایسین که بر این باکتری اثر بازدارندگی نداشت، بطور معنی داری بیشتر بود. برای باکتری *S.aureus* اثر بازدارندگی جنتامایسین از رقت 1 اسانس بطور معنی داری بیشتر بود. ولی بطور معنی داری از استرپتومایسین بیشتر بود. در مورد *S.epidermis* اثر بازدارندگی جنتامایسین از رقت 1 اسانس بطور معنی داری بیشتر بود و همین طور تاثیر رقت 1 اسانس از استرپتومایسین که بر این باکتری ها اثر بازدارندگی نداشت، بیشتر بود. همچنین آنالیز داده ها نشان داد در مورد باکتری *E.fecalis* اثر بازدارندگی جنتامایسین از رقت 1 اسانس بطور معنی داری بیشتر بود و تاثیر رقت 1 اسانس از استرپتومایسین که بر این باکتری اثر بازدارندگی نداشت، بیشتر بود.

در *S.aureus* و *S.epidermis* با یکدیگر معنی دار بود. رقت 1/2 از اسانس اسطوخودوس بیشترین اثر بازدارندگی را بر *S.aureus* و *P.mirabilis* داشته که تفاوت آن ها با هم و همچنین دیگر باکتری ها معنی دار بود. پس از آن بیشترین اثر بازدارندگی را به ترتیب بر *S.epidermis* و *E.fecalis* داشت که تفاوت آنها هم با همدیگر معنی دار بود. اثر بازدارندگی رقت 1/8 از اسانس در مورد *E.coli*، *E.fecalis* و *S.epidermis* بیشتر از سایر باکتری ها داشته که تفاوت آنها با هم و با دیگر باکتری ها معنی دار بود اما رقت 1/8 بر روی باکتری های *P.mirabilis* و *S.aureus* تاثیری نداشت. اثر بازدارندگی رقت های 1/32 و 1/66 به ترتیب بر روی *E.coli* و *E.fecalis* موثر بود و تفاوت آنها با یکدیگر و با سایر باکتری ها معنی دار بود. البته این رقت ها بر سه باکتری دیگر موثر نبودند. بررسی قطر هاله ممانعت از رشد حاصل از تاثیر رقت های مختلف اسانس اسطوخودوس روی هر باکتری نشان داد که رقت 1 مناسب ترین غلظت جهت بازدارندگی از رشد برای کلیه باکتری ها می باشد. بنابراین در مراحل بعد برای مقایسه تاثیر ضد باکتریایی



شکل 1: مقایسه اثر بازدارندگی اسانس (رقت 1 و رقت 1/8) بر پنج باکتری



شکل 2: نتایج مقایسه میانگین بین رقت های اسانس و آنتی بیوتیک ها

پروتئوس میرابلیس و کمترین اثر بر روی انتروکوک فکالیس بود. همچنین اسانس گیاه اسطوخودوس، در باکتریوآستاتیکی رقت فوق بر باکتری انتروکوک و استافیلوکوکوس اورئوس، رقت 1/4 اسانس بر روی این باکتری ها هم اثر باکتریوآستاتیکی و هم اثر باکتریوسیدال بود.

همانگونه که نتایج این پژوهش نشان داد، اسانس گیاه اسطوخودوس دارای خاصیت ضد باکتریایی است که این خصوصیت بسته به رقت اسانس و جنس باکتری متفاوت می باشد. براساس تجزیه تحلیل آماری داده ها بیشترین اثر بازدارندگی و هاله عدم رشد اسانس اسطوخودوس بر روی باکتری

جدول 1- تعیین میزان حداقل غلظت مهارکننده رشد MIC حداقل غلظت کشنده رشد MBC اسانس گیاه اسطوخودوس بر روی پنج باکتری مختلف

MBC	MIC	باکتری
1/8	1/8	اشرشیا کلی
1/4	1/4	استاف آرئوس
1/8	1/8	استاف اپیدرمیس
1/8	1/16	انتروکوک فکالیس
1/4	1/4	پروتئوس میرابلیس

بحث و نتیجه گیری

آنتی بیوتیک های رایج می توانند در برخی موارد جایگزین آنتی بیوتیک ها شوند (14). در راستای بررسی اثرات ضد میکروبی اسانس های گیاهی، اثرات ضد میکروبی اسانس اسطوخودوس که در مصارف غذایی، آرایشی و بهداشتی نیز مورد استفاده قرار می گیرد بر روی پنج باکتری مختلف به ویژه باکتری استافیلوکوکوس اورئوس که هم ایجاد کننده مسمومیت های غذایی است و هم یکی از باکتری های مهم در ایجاد عفونت ها است مورد ارزیابی قرار گرفت. اسانس اسطوخودوس در رقت های بالا بر رشد

هر روزه مقاومت باکتری ها در برابر آنتی بیوتیک ها بیشتر می شود. تحقیق در مورد کشف مواد جدید با خواص ضد میکروبی قوی تر هم پای افزایش مقاومت در باکتری ها رو به گسترش است و از آنجا که اسانس و عصاره گیاهی از دیر باز در درمان بیماری ها مورد استفاده قرار می گرفتند به عنوان یک انتخاب مناسب برای این نوع تحقیقات به شمار می روند. اسانس های گیاهی با اثرات ضد میکروبی بر روی طیف گسترده ای از ارگانیزم ها و همچنین قابلیت مصارف غذایی آنها در برخی موارد و کمتر بودن اثرات جتانی آنها نسبت به

آنها ابتدا گیاهان را از نظر شیمیایی تجزیه نمودند و سپس توسط روش کمی MBC و MIC آنها را مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق فوق بانایج به دست آمده در تحقیق حاضر مطابقت داشت و نشان دهنده تاثیر آن روی باکتری های مورد آزمایش بود. طبق تجزیه شیمیایی انجام شده ترکیب های ضد میکروبی این گیاهان به طور عمده شامل تیمول، فلاونوئیدها، تریتیرنوییدها و دیگر ترکیب ها باماهیت فنولیک یا گروه هیدروکسیل آزاد بود که همگی به عنوان فعال ترین ترکیب های ضد میکروبی شناخته شده اند این ترکیبات در گیاه مورد مطالعه این تحقیق نیز به فراوانی وجود دارند (19). نتایج به دست آمده از مصرف اسانس اسطوخودوس نشان داد هرچه رقت افزایش یابد تاثیر آن ها کمتر شود. وجود برخی تفاوت ها در میزان اثرات ضد میکروبی مشاهده شده در این مطالعه و تحقیقات مشابه می تواند به دلیل تفاوت مکان های رشدی گیاهان تولید کننده اسانس ها، استفاده از روش های مختلف برای استخراج باشد. تفاوت در اثرات ضد میکروبی نشان دهنده تفاوت های موجود در ترکیبات اسانس ها می باشد (20). از آنجا که اثرات ضد باکتریایی اسانس اسطوخودوس در تحقیقات مختلف بر روی گونه های متعددی از باکتری ها به اثبات رسیده است، استفاده از آن در درمان عفونت های ایجاد شده توسط باکتری های مقاوم پس از مطالعات *in vivo* توصیه می گردد.

References

- Prieto-Garcia JM, Iacopini P, Cioni P, Chericoni S. *In vitro* activity of the essential oils of *Origanum vulgare*, *Satureja montana* and their main constituents in peroxynitrite-induced oxidative processes. *Food Chemistry*. 2007; 104(3): 889-895.
- Besharat M, Rahimian M, Ghaemi E, Besharat S. *Effect of ethanolic extract of Adiantum capillus-veneris in comparison with Gentamicine on 3 pathogenic bacteria in vitro*. *Pharmaceutical Sciences*. 2009 ; 15(1): 49- 52.
- Weinstine RA. *Controlling antimicrobial resistance in hospitals: Infection control and use of antibiotics*. *Emerg Infect Dis*. 2001; 7(2):188-192.

انتروکوک فکالیس، استافیلوکوکوس اپیدرمیس و اشرشیا کلی اثر مهارکنندگی و کشندگی داشت که نشان دهنده اثر آنتی باکتریال قوی این اسانس بر این باکتری ها می باشد. اسانس رزماری بر استافیلوکوکوس اورئوس و پروتئوس میرابیلیس هم اثر باکتریوسیدال و هم باکتریواستاتیک داشت که اعداد نزدیک به هم MBC و MIC نیز نشان دهنده اثر قوی باکتریوسیدال اسانس این گیاه بر این باکتری هاست. تغییر خاصیت ضد میکروبی اسانس در رقت های مختلف می تواند به دلیل تغییر مقدار ترکیبات فلاونوئیدی یا اشکال فعال آنها باشد (15). حاج هاشمی و همکاران با انجام آزمون های مختلف، اثر عصاره های آبی الکلی و پلی فنلی و نیز اسانس این گیاه را به عنوان یک ماده ضد التهاب بررسی و اثبات کردند (16) با انجام آزمایشات کروماتوگرافی مشخص شد که این گیاه دارای 26 ماده مختلف می باشد که Linalool و Linolyl acetate از جمله فراوان ترین مواد تشکیل دهنده اسانس اسطوخودوس می باشند (17). ترکیب Linalool دارای خواص بیولوژیکی متفاوت از جمله اثر آرام بخشی و آنتی اکسیدانی می باشد (18). بر اساس نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که اسانس، گیاه لاواندولا روی اکثر باکتری های مورد آزمایش موثر بود، در تحقیق پانیز و همکاران تاثیر عصاره روغنی چهار گیاه تیره نعناع روی تعدادی از باکتری ها از جمله بعضی باکتری های مورد استفاده در تحقیق حاضر بررسی شد.

- Wagner H, Ulrich-Merzenich G. *Synergy research: Approaching a new generation of phytopharmaceuticals*. *Phytomedicine*. 2009; 16(2-3): 97-110.
- Umez T, Nagano K, Ito H, Kosakai K, Sakaniwa M, Morita M. *Anticonflict effect of lavender oil and identification of its active constituents*. *PharmacolBiochemBehav*. 2006; 85(4): 713-21.
- Ozcan M. *Antioxidant activities of rosemary, sage, and sumac extracts and their combinations on stability of natural peanut oil*. *J. Med Food*. 2003; 6(3): 267-70.
- Kim HM, Cho SH. *Lavender oil inhibits immediate-type allergic reaction in mice and rats*. *J Pharmacy Pharmacol* 1999; 51(2): 221-26.

8. Hajhashemi V, Ghannadi A, Sharif B. *Anti-inflammatory and analgesic properties of the leaf extracts and essential oil of Lavandula angustifolia Mill.* J Ethnopharmacol. 2003; 89(1): 67-71.
9. Adersen BG, Gudiksen L, Jager AK. *Screening of plants used in Danish folk medicine to treat memory dysfunction for acetylcholinesterase inhibitory activity.* J Ethnopharmacol. 2006; 104: 418-22.
10. Neu H C. *The crisis in antibiotic resistance.* Science. 1992; 257(5073): 1064-73.
11. Martinez-Lirola MJ, Gonzalez-Tejero MR, Molero-Mesa J. *Ethanobotanical resources in the province of Almeria, Spain.* Econ.Bot. 1996; 50(1): 40-56.
12. Mahon CR, Manoselis G. *Textbook of Diagnostic Microbiology.* 2th ed. W.B Saunders Company. 2000; Chapter 3: 62 – 95.
13. Mahasneh AM, EL-Oqlah A. *Antimicrobial activity of herbal plants used in the traditional medicine of Jordan.* J Ethnopharmacol. 1999; 64(3): 271-6.
14. Jawetz, E, Melnick JL. *Medical microbiology.* 19th ed. 1991; 145-155.
15. Hajhashemi V, Ghannadi A, Sharif B. *Anti-inflammatory and analgesic properties of the leaf extracts and essential oil of Lavandula angustifolia Mill.* J Ethnopharmacol. 2003; 89(1): 67-71.
16. Larrondo JV, Agut M, Calvo-Torras MA. *Antimicrobial activity of essence from Labiatae.* Microbios. 1995; 82(332): 171-2.
17. Mabberley DJ. *Plant Book. A portable dictionary of vascular plants.* 2th ed. Cambridge university press. 1997; 210-15.
18. Cruz T, Cabo MM, Castillo MJ, Jimenez J, Ruiz C, Ramos-Cormenzana A. *Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of different samples of Thymus baeticus boiss.* Phytotherapy Research. 2006; 7(1): 92-94.
19. Damien Dorman DS, Deans SG, Noble RC, Surai P. *Evaluation in vitro of plant essential oils as natural antioxidants.* J Essent Oil Res. 1995; 7(6): 645-51.