

مروری بر تأثیر ضد میکروبی اسانس‌ها

احسان صادقی^۱، عبدالله درگاهی^۲، احمد محمدی^۳، فاطمه اسدی^{۳*}، سمیه صحرايي^۴

۱- دانشیار گروه صنایع غذایی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۲- دانشجوی دکترای تخصصی مهندسی بهداشت محیط، دانشکده علوم پزشکی خلخال، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

۳- کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۴- کارشناس گروه پرستاری، بیمارستان امام خمینی (ره) شهرستان سنقر، مرکز بهداشت شهرستان سنقر، سنقر، ایران

* نویسنده مسئول مکاتبات: f_asadi56@yahoo.com

(دریافت مقاله: ۹۳/۴/۱۵ پذیرش نهایی: ۹۴/۷/۱۱)

چکیده

با توجه به اثرات سوء نگه‌دارنده‌های شیمیایی در مواد غذایی فرآوری شده، استفاده از ترکیبات ضد میکروبی بی‌خطر از جمله اسانس و عصاره‌های گیاهان امری ضروری به نظر می‌رسد. هدف از انجام این مطالعه مروری، تعیین اثر اسانس‌های متفاوت بر باکتری‌های مختلف می‌باشد. مطالعه از نوع مروری-سیستماتیک (Systematic review) است که طی آن تعداد زیادی از مقالات مرتبط از پایگاه‌های داده داخلی و خارجی دریافت و مورد ارزیابی قرار گرفت. از میان ۴۶۲ مقاله یافت شده، تعداد ۷۶ مقاله بر اساس عنوان و چکیده آن‌ها برای بررسی بیشتر انتخاب گردیدند. بر اساس نتایج مطالعات مختلف، تأثیر اسانس‌های گوناگون بر باکتری‌های بیماری‌زا و مولد فساد مشخص گردید و موثرترین و ضعیف‌ترین اسانس‌ها معرفی شدند. هم‌چنین مشخص گردید که تأثیر اسانس‌ها بر باکتری‌های گرم مثبت بیشتر از گرم منفی است. در مواردی نیز اسانس‌ها اثر مهارتی بر باکتری‌های مفید نظیر لاکتوباسیل‌ها داشتند.

واژه‌های کلیدی: اسانس، ضد میکروبی، گرم منفی، گرم مثبت

مقدمه

بوده، ولی در تمامی موارد از مکانیسم مشابهی برخوردار نیستند، با وجود این در اغلب موارد تأثیر اسانس‌های گیاهی بر ساختار دیواره سلولی تأیید شده است (سلطانی‌پور و همکاران، ۱۳۸۳). ویژگی آب‌گریزی اسانس‌ها سبب نفوذ آن‌ها در لپیدهای غشای سلولی و افزایش نفوذپذیری آن می‌گردند که این امر سبب اختلال در کلیه فعالیت‌های حیاتی وابسته به غشای سلولی و خروج یون‌ها، ترکیب‌های حیاتی و در نهایت مرگ سلول خواهد شد (Palmer et al., 2001). اثرات سمی روی ساختار و عملکرد غشاء به‌طور کلی توجیه‌کننده عملکرد ضد میکروبی اسانس‌های گیاهی و ترکیب‌های مونوترپنیدی آن‌ها می‌باشد (Morris et al., 1979).

در سال‌های اخیر تولیدکنندگان مواد غذایی توجه زیادی به استفاده از نگه‌دارنده‌های طبیعی با منشا گیاهی به‌جای نگه‌دارنده‌های شیمیایی در محصولات خود نموده‌اند. این امر به‌دلیل تمایل زیاد مصرف‌کنندگان به استفاده از مواد غذایی فرآوری شده با نگه‌دارنده‌های طبیعی و از سوی دیگر توجه هر چه بیشتر متولیان بهداشتی به این موضوع می‌باشد (Tassou et al., 1995). بررسی حاضر یک مقاله مروری است بر مطالعات انجام گرفته در این زمینه و تجزیه - تحلیلی کلی جهت ارزیابی اثرات ضد میکروبی اسانس‌های غذایی متنوع می‌باشد.

روش مطالعه

در این مطالعه کلیه مقالات موجود در پایگاه‌های داخلی از جمله ایران مدکس (Iranmedex)، ایران داک (Irandox) و SID و پایگاه‌های اطلاعاتی خارجی از جمله Science Direct, Scopus, Google Scholar، پایگاه علمی اطلاع‌رسانی سازمان بهداشت جهانی

اسانس‌های گیاهی، مایعات روغنی معطر هستند که از بخش‌های مختلف گیاهان به‌دست می‌آیند و به‌عنوان طعم دهنده‌های غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Burt, 2004). استفاده از گیاهان در درمان بیماری‌ها به‌ویژه بیماری‌های عفونی در سال‌های اخیر روند رو به افزایشی پیدا کرده است. استفاد بی‌رویه از داروهای شیمیایی جهت درمان بیماری‌های عفونی منجر به ظهور جدایه‌های مقاوم میکروبی گردیده که هر روزه بر تعداد آن‌ها اضافه می‌شود (Dupont et al., 1996). ظهور سویه‌های مقاوم به داروهای شیمیایی، تلاش برای یافتن عوامل ضد میکروبی جدید را ضروری می‌نماید (Srinivasan et al., 2001). این در حالی است که عوارض جانبی این ترکیب‌ها در مقایسه با داروهای شیمیایی کمتر است (Cowan et al., 1999؛ مشرقی و ممتازی، ۱۳۹۱). استفاده از اسانس‌های گیاهی در صنایع دارویی، مواد غذایی، طب مکمل و درمان‌های گیاهی بر اساس خاصیت ضد میکروبی اسانس‌های گیاهی مختلف استوار است (Nascimento, Rana et al., 1997; 2000). اسانس‌ها دارای ترکیبات بیولوژیکی فراوانی هستند. وجود ترکیب‌های شیمیایی گوناگون در اسانس‌ها باعث شده است که از این گیاهان در درمان ناراحتی‌های مختلف استفاده شود. ترکیباتی هم‌چون سینئول، کامفور، لینالول، آلفاپینن، بتاپینن، برنئول، کارون، لیمونن، کارواکرول، سیمن، کامفن و آلفا ترپینئول که در اسانس اندام‌های مختلف گیاهی وجود دارند از عوامل اصلی ضد میکروبی بودن عصاره این گیاهان است (سلطانی‌پور و همکاران، ۱۳۸۵). مکانیسم عملکردی اسانس‌ها در ارتباط با ترکیب شیمیایی و فعالیت ضد میکروبی آن‌ها

این که تمرکز مطالعه روی تأثیر ضد میکروبی اسانس‌ها است، تنها مطالعاتی که با این هدف انجام شده بود، وارد مطالعه گردید.

یافته‌ها

نتایج حاصل از مطالعات گوناگون در خصوص تأثیرات ضد میکروبی اسانس‌های مختلف گیاهی در جدول (۱) آمده است.

(Medicus/WHO/EMR) راهنمای دسترسی به مجلات آزاد (Journal Directory of Open Access)، Elsevier و PubMed مورد بررسی قرار گرفت. جهت جستجو از کلید واژه‌های «اسانس‌های روغنی در مواد غذایی» و «اثر ضد میکروبی»، «ترکیبات اسانس‌های گیاهی»، "Microbial", "Essential oil", "Food" و "effect" استفاده شد. این مقاله فقط مقالات انگلیسی و فارسی منتشر شده تا فوریه ۲۰۱۴ را شامل می‌شود. در مجموع ۴۶۲ مقاله بازیابی شد که پس از پایش و بررسی عناوین و چکیده تعداد ۷۵ مقاله انتخاب شد. با توجه به

جدول (۱) - نتیجه بررسی‌های انجام شده

ردیف	نوع اسانس (نام علمی)	ترکیبات اصلی اسانس	نوع باکتری‌های مورد آزمایش	نتایج	منبع
۱	نعناع فلفلی (<i>Mentha piperita</i>)	منتول، منتون، پپریتون	استافیلوکوکوس اورئوس، اشریشیا کولای، سودوموناس آیروژینوزا، سالمونلا تیفی موریوم	استافیلوکوکوس و سودوموناس در محیط مولر- هیتون آگار نسبت به اسانس نعناع مقاوم و MIC برای اشریشیا کولای و سالمونلا mg/l ۰/۷۸ بود.	(ایزدی و همکاران، ۱۳۸۸)
۲	میوه‌سگ دندان خاردار (<i>Pycnocycla spinosa</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	استافیلوکوکوس اورئوس، اشریشیا کولای، لیستریا مونوسیژنوزا، باسیلوس سوبتیلیس، سودوموناس آیروژینوزا، سالمونلا آنتریتیدیس	هیچ یک از عصاره‌ها در محیط مولر- هیتون آگار حتی با غلظت بالا (۱۰۰۰ µg/ml) بر هیچ‌کدام از میکروارگانیسم‌ها تأثیر کشندگی نداشت.	(جلالی و همکاران، ۱۳۸۶)
۳	مورخوش (<i>Zhumeria majdae</i>)	لینالول، کامفور، ژرانیول، لیمونن، برنتول، کامفن	اشریشیا کولای، استافیلوکوکوس اورئوس	MIC در محیط نوترینت آگار برای استافیلوکوکوس g/l ۰/۱۲۵ و اشریشیا کولای g/l ۰/۶۲۵ از غلظت اسانس بود.	(سلطانی پور و همکاران، ۱۳۸۵)

ادامه جدول ۱

ردیف	نوع اسانس (نام علمی)	ترکیبات اصلی اسانس	نوع باکتری‌های مورد آزمایش	نتایج	منبع
۴	بذر شوید و گشنیز (<i>Anethum graveolens dhi</i> , <i>Coriandrum sativum</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ، <i>اشریشیا کولای</i> ، <i>سالمونلا تیفی موریوم</i>	MIC در محیط مایع و جامد مولر- هیتون برای <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ppm ۱۰۰۰، <i>اشریشیا کولای</i> در ppm ۱۰۰۰-۲ کلونی و در ppm ۲۰۰۰ کلونی رشد نکرده و سالمونلا نسبت به اسانس مقاوم بود.	(برومند و همکاران، ۱۳۸۷)
۵	عصاره پیاز و زنجبیل (<i>Allium cepa</i> , <i>Zingiber Officinale</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ، <i>اشریشیا کولای</i> ، <i>سودوموناس آیروژینوزا</i>	عصاره الکلی زنجبیل نسبت به بقیه عصاره‌ها به‌طور وسیع‌تری از رشد ارگانسیم‌های مورد آزمایش ممانعت کرد. <i>سودوموناس آیروژینوزا</i> نسبت به سایر ارگانسیم‌ها، حساسیت بیشتری به عصاره پیاز و زنجبیل نشان داد.	(مومنی، ۱۳۸۸)
۶	نعناع، مریم‌گلی، زیره، کاکوتی، زنیان، بومادران، گشنیز، گلپر (<i>Salvia officinalis</i> , <i>Coriandrum sativum</i> , <i>Carum carvi</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>سودوموناس آیروژینوزا</i> ، <i>سودوموناس سرانزا</i> ، <i>گزانتموناس آربوریکولا</i>	اسانس‌های نعناع، مریم‌گلی، زیره، کاکوتی، زنیان در محیط کشت نوترینت آگار بالاترین تأثیر بر عدم رشد باکتری و اسانس‌های بومادران، گشنیز، گلپر کمترین اثر را داشتند.	(محمودی و همکاران، ۱۳۸۹)
۷	زیره سبز (<i>Cuminum cyminum</i>)	بتا پینن	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> در پنبه سفید ایرانی	این اسانس در محیط براث و نوترینت آگار در غلظت ۰/۰۳ و ۰/۰۱۵ درصد از رشد باکتری جلوگیری نمود.	(صادقی و همکاران، ۱۳۸۹)
۸	آویشن شیرازی (<i>Zataria multiflora</i>)	تیمول، گاماتریپین، پاراسیمین، کارواکرول، ترانس کاربوفیلن	<i>لیستریا مونوسیتوژنز</i>	اسانس در محیط تریپتوز آگار و غلظت ۰/۵، ۱ و ۲ درصد مانع رشد باکتری شد.	(مرادی و همکاران، ۱۳۸۹)
۹	درمنه ایرانی (<i>Artemisia persica</i>)	کامفور، لیمونن، سینئول، کامفن، پینن	<i>اشریشیا کولای</i> ، <i>سودوموناس آیروژینوزا</i> ، <i>انتروکوکوس</i> ، <i>انتروباکتر</i>	MIC <i>اشریشیا کولای</i> ۱۵ $\mu\text{g/ml}$ و <i>سودوموناس آیروژینوزا</i> و در غلظت ۷ $\mu\text{g/ml}$ در محیط جامد خون‌دار آگار از رشد انتروباکتر جلوگیری کرد.	(حکیمی میدی و همکاران، ۱۳۸۲)

ادامه جدول ۱

ردیف	نوع اسانس (نام علمی)	ترکیبات اصلی اسانس	نوع باکتری‌های مورد آزمایش	نتایج	منبع
۱۰	اسانس پونه کوهی (<i>Zataria Multiflora</i> Boiss)	پولگون، سینولون، اسپاتولون	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i>	این اسانس در محیط آنگوشت BHI در غلظت ۰/۱۵ و ۰/۰۳ درصد از رشد باکتری جلوگیری کرد.	(محمودی و همکاران، ۱۳۸۹)
۱۱	موسیر و بادیان رومی (<i>Allium hirtifolium</i> , <i>Pimpinella anisum</i>)	تری‌سولفید، دی‌آلیل دی‌سولفید، تری‌سولفید ۲-متیل، ۱-پروپین، دی‌سولفید، بنزن-متیل پروپانیل، ۴-متوکسیلاتجی فنل	<i>لیستریا مونوسیتوژنز</i>	میانگین شمارش باکتری در تیمارهای ۰/۱ درصد اسانس موسیر و ۰/۲ درصد اسانس بادیان رومی در محیط پالکام آگار ۳/۷۹ و ۴/۶۵ واحد لگاریتمی کاهش را نشان داد.	(احسانی و همکاران، ۱۳۹۰)
۱۲	آویشن، مرزنجوش، مرزه، اکالیپتوس (<i>Thymus vulgaris</i> , <i>Origanum majorana</i> , <i>Summer savoury</i> , <i>Eucalyptus</i>)	تیمول، کارواکرول، سینول، آلفا پینن	<i>اشریشیا کولای</i> ، <i>سالمونلا تیفی‌موریوم</i>	MIC اسانس آویشن و مرزنجوش برای <i>اشریشیا کولای</i> و <i>سالمونلا تیفی‌موریوم</i> ۱۲۵ µg/ml، مرزه و مرزنجوش برای دو باکتری ۱۲۵ µg/ml و مرزه و آویشن در محیط مولر-هیتون آگار ۱۲۵ µg/ml بود.	(محبوبی و فیض آبادی، ۱۳۸۸)
۱۳	بومادران (<i>Achillea millefolium</i>)	کامفر، آلفا پینن، کامفن	<i>اشریشیا کولای</i> ، <i>سودوموناس آیروژینوزا</i> ، <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i>	MIC در محیط مولر-هیتون آگار عصاره گل بو ماداران بر ای <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ۰/۸۳۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و <i>اشریشیا کولای</i> ۳/۳۲۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و <i>سودوموناس آیروژینوزا</i> نسبت به اسانس مقاوم بود. در عصاره ساقه و برگ MIC بر ای <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ۰/۵۷۳ و <i>اشریشیا کلی</i> ۱/۱۴۶ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و همچنان <i>سودوموناس</i> نسبت به اسانس مقاوم بود.	(احمدی و همکاران، ۱۳۹۰)
۱۴	آویشن شیرازی و نایسین (<i>Zataria multiflora</i>)	مونوترپن، هیدروکربن‌های سزکویی‌تریپنی، کارواکرول، تیمول، گاما-تریپنین، پاراسیمین، آلفا پینن	<i>لیستریا مونوسیتوژنز</i>	MIC آویشن به تنهایی بر <i>لیستریا</i> ۹/۵ µg/ml و MIC آویشن و نایسین بر <i>لیستریا</i> ۱/۲ µg/ml در محیط کشت برات بود.	(رهنما و همکاران، ۱۳۸۸)

ادامه جدول ۱

ردیف	نوع اسانس (نام علمی)	ترکیبات اصلی اسانس	نوع باکتری‌های مورد آزمایش	نتایج	منبع
۱۵	زیره سبز (<i>Cuminum cyminum</i>)	بنزآلدهید، فنیل پروپانول، گاما ترپینن، بنزن متانول	باسیلوس سرئوس	رشد باکتری در محیط آبگوشت BHI در غلظت‌های ۳۰۰ و ppm ۴۰۰ به طور معنی‌داری کاهش یافت.	(مرادی و همکاران، ۱۳۹۰)
۱۶	آویشن شیرازی و نایسین (<i>Zataria multiflora</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	سالمونلا تیفی	در غلظت‌های توأم ۰/۱۵ درصد اسانس آویشن شیرازی و ۰/۵ درصد نایسین، ۰/۳ درصد اسانس و ۰/۲۵ درصد نایسین، ۰/۳ درصد اسانس و ۰/۵ درصد نایسین در محیط سوپ جو جمعیت باکتری ۲ لگاریتم کم کاهش یافت.	(موسوی و همکاران، ۱۳۸۷)
۱۷	آویشن شیرازی و لیزوزیم (<i>Zataria multiflora</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	اشریشیا کولای O157:H7	لیزوزیم به‌تنهایی و همراه با آویشن مانع رشد باکتری نشد. ولی آویشن در غلظت ۰/۱ درصد به تنهایی به‌طور معنی‌داری در محیط آبگوشت قلب و مغز باعث کاهش رشد باکتری گردید.	(مهاجرفر و همکاران، ۱۳۹۱)
۱۸	عصاره دانه خاکشیر (<i>Sisymbrium Sophia</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	اشریشیا کولای، استا فیلوکوکوس اورئوس	عصاره حاصله در محیط مولر- هیتون آگار با غلظت‌های ۵/۸ ، ۳/۱ ، ۸/۸ گرم در ۱۰۰ سی‌سی با روش تقطیر در خلاء و ۳/۵ ، ۴/۳ ، ۱/۶ گرم در ۱۰۰ سی‌سی با روش خشک‌کن انجمادی فاقد اثر باکتریوسید و باکتریواستاتیک بود.	(شاهنده و همکاران، ۱۳۸۵)
۱۹	آویشن شیرازی و اکالیپتوس (<i>Zataria multiflora, Eucalyptus</i>)	تیمول، کارواکرول، اوکالیپتول، سینئول، و میرتول	استرپتوکوکوس پنومونیه، هموفیلوس آنفولانزا، موراکسلا کاتارهایلیس	MIC آویشن بر استرپتوکوکوس پنومونیه ۱۶۳/۸۸ µg/ml، موروکسلا کاتارهایلیس ۸۱/۹۴ µg/ml و هموفیلوس آنفولانزا ۸۱/۹۴ µg/ml، MIC بر روی استرپتوکوکوس پنومونیه ۱۵۷/۳۲ µg/ml، موروکسلا کاتارهایلیس ۷۸/۶۶ µg/ml، هموفیلوس آنفولانزا ۱۵۷/۳۲ µg/ml، MIC اکالیپتوس بر استرپتوکوکوس ۱۱۴/۵ µg/ml، موروکسلا کاتارهایلیس ۷۶/۳۳ µg/ml، هموفیلوس آنفولانزا ۱۵۲/۶۶ µg/ml در محیط‌های مولر- هیتون آگار، آگار خون‌دار، آگار شکلاتی و آگار C بود.	(ایزدی و همکاران، ۱۳۸۸)

ادامه جدول ۱

ردیف	نوع اسانس (نام علمی)	ترکیبات اصلی اسانس	نوع باکتری‌های مورد آزمایش	نتایج	منبع
۲۰	بابونه گاوی گل سفید (<i>Tanacetum Parthenium</i> <i>feverfew</i>)	کامفور، کریزانتیل استات، کامفن	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ، <i>اشریشیا کولای</i> ، <i>سودوموناس آيروژینوزا</i> ، <i>سالمونلا تیغی‌موریوم</i>	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> و <i>سودوموناس آيروژینوزا</i> نسبت به عصاره بابونه مقاوم و MIC اسانس برای <i>اشریشیا کولای</i> ۰/۳۹ درصد و <i>سالمونلا تیغی‌موریوم</i> ۰/۷۸ درصد در محیط مولر- هیتون آگار بود.	(سحرخیز و همکاران، ۱۳۸۷)
۲۱	رزماری (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	کامفور، سینئول، بتا- کاریفیلین، بورئول، بتا پینن، کامفن	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i>	در غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ ppm از عصاره در ۸ و ۲۵ درجه سلسیوس به مدت ۱۴ روز باعث کاهش رشد باکتری‌ها در در محیط مولر- هیتون آگار شد.	(جعفرزاده خالدی و همکاران، ۱۳۸۹)
۲۲	میخک و عصاره دانه انگور (<i>Dianthus, vinifera</i>)	سیپرن، اوژنول، متیل سیل سیلات، بتا هومولن	<i>سودوموناس آيروژینوزا</i>	اسانس میخک در محیط مولر- هیتون آگار در غلظت ۰/۱ درصد باعث کاهش رشد <i>سودوموناس آيروژینوزا</i> گردید. ولی اثر توأم اسانس ۰/۱ درصد و عصاره انگور ۰/۱ و ۰/۲ درصد اثر معنی‌داری بر کاهش رشد باکتری نداشت.	(فرهنگ فر و همکاران، ۱۳۹۰)
۲۳	آویشن شیرازی (<i>Zataria multiflora</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>اشریشیا کولای</i> O157:H7	اسانس در غلظت‌های ۲۰۰-۱۵۰ ppm باعث کاهش چشمگیر باکتری‌ها در محیط مولر- هیتون آگار شد.	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۰)
۲۴	آویشن شیرازی (<i>Zataria multiflora</i>)	کارو اکرول	<i>کلستریدیوم بوتولینیوم</i>	در PH ۶/۵ با غلظت اسانس ۰/۰۳ و ۰/۰۶ در محیط برات BHI باکتری رشد نکرد.	(خانزادی و همکاران، ۱۳۸۵)
۲۵	سماق (<i>Rhus coriaria</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>سالمونلا تیغی‌موریوم</i>	در غلظت ۳۰ ppm باکتری‌استاتیک و در ۱۰۰۰ ppm در محیط برات اثر باکتری‌ساییدی داشت.	(رادمهر و همکاران، ۱۳۹۰)

ادامه جدول ۱

ردیف	نوع اسانس (نام علمی)	ترکیبات اصلی اسانس	نوع باکتری‌های مورد آزمایش	نتایج	منبع
۲۶	گل بو مادران (<i>Achillea millefolium</i>)	متانول	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ، <i>باسیلوس سرئوس</i> ، <i>اشریشیا کولای</i>	غلظت مهارکننده رشد عصاره برای این باکتری‌ها از ۶/۲۵ تا ۲۵ mg/ml متغیر بود. غلظت ۱۰۰۰ mg/ml اسانس گل‌های این گیاه باعث کاهش رشد همه میکروب‌ها شد.	(محمودی و همکاران، ۱۳۸۹)
۲۷	نعناع فلفلی و مقایسه با بنزوآت سدیم (<i>Mentha piperita</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>اشریشیا کولای</i> ، <i>باسیلوس سوبتیلیس</i> ، <i>سالمونلا تیفی موریوم</i>	MIC نعناع فلفلی در محیط مولر هیتون براث بر سه میکروب مذکور یکسان و برابر ۱۰۰۰ ppm بود در حالی که MIC بنزوات سدیم بر <i>سالمونلا تیفی موریوم</i> برابر ۳۰۰۰ ppm و بر دو باکتری <i>اشریشیا کولای</i> و <i>باسیلوس سوبتیلیس</i> برابر ۳۵۰۰ ppm بود.	(جعفرزاده خالدی و همکاران، ۱۳۸۹)
۲۸	پوست پرتقال (<i>Orange</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	هلیکوباکتر پیلوری	MIC عصاره ۷۲۹ µg/ml در محیط مولر هیتون براث بود.	(نخعی مقدم، ۱۳۸۸)
۲۹	پونه، سلمک معطر (<i>Mentha spicata L, Chenopodium ambrosioides L</i>)	پیپرتون، لیمونن، کاروفیلن، سینئول، بتا اوسیمین، سیس کارویل پروپانوات، پیپرتون	<i>اشریشیا کولای</i> ، <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ، <i>لیستریا مونوسیتوزنز</i>	اسانس پونه در محیط مولر- هیتون براث در غلظت ۱۰ میکروگرم در ۵ میلی‌لیتر سوسپانسیون از رشد <i>اشریشیا کولای</i> و <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> و در غلظت ۲۰ میکروگرم در ۵ میلی‌لیتر از رشد <i>لیستریا مونوسیتوزنز</i> جلوگیری کرد و اسانس سلمک در غلظت ۱۰ میکروگرم در ۵ میلی‌لیتر <i>اشریشیا کولای</i> و <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> و <i>لیستریا مونوسیتوزنز</i> را مهار نمود.	(رسولی و همکاران، ۱۳۸۶)
۳۰	زنیان (<i>Trachyspermum ammi</i>)	تیمول، گاما- ترپینن، پارا- سایمن، کارواکرول	<i>اشریشیا کولای</i>	در غلظت ۵۰۰ ppm از رشد باکتری در محیط کشت سابور دکستروز آگار جلوگیری کرد.	(آبرومند و همکاران، ۱۳۹۲)

ادامه جدول ۱

ردیف	نوع اسانس (نام علمی)	ترکیبات اصلی اسانس	نوع باکتری‌های مورد آزمایش	نتایج	منبع
۳۱	اکالیپتوس (<i>Eucalyptus</i>)	ای کلیپتیس گلوبوس، ای کلیپتیس کمالدولنسیس، ای کلیپتیس میکروتکا	استافیلوکوکوس اورئوس، اشریشیا کولای، استرپتوکوکوس پیوژنز	در محیط مولر- هیتون آگار در غلظت ۲۰۰۰ µg/ml اثر ضدباکتری بر روی اشریشیا کولای نداشت اما در غلظت ۷/۸ µg/ml باعث کاهش رشد استرپتوکوکوس پیوژنز شده و در غلظت ۱۵/۶ µg/ml از رشد استافیلوکوکوس اورئوس جلوگیری کرد.	(سلطانی نژاد و همکاران، ۱۳۸۹)
۳۲	کاکونی کوهی (<i>Ziziphora tenuior L</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	سودوموناس آيروژینوزا، سالمونلا انتریکا، انتروباکتر آيروژینوزا، استافیلوکوکوس اورئوس، لیستریا مونوسیتوژنز و باسیلوس سرئوس	MIC در محیط مولر- هیتون آگار برای لیستریا مونوسیتوژنز µg/ml ۰/۱۲۵، سالمونلا انتریکا ۰/۲۵ µg/ml، سودوموناس آيروژینوزا µg/ml ۰/۱۲۵ و استافیلوکوکوس ۰/۲۵ µg/ml بود.	(سلطانی نژاد و همکاران، ۱۳۸۹)
۳۳	اثر توأم پونه و نعناع (<i>Mentha spicata L, Mentha longifolia</i>)	کاروون، لیمونن، منتول، بتاپینن، ژرانیول، پپیریتون، پپیریتون، آلفا ترپینول، اکالیپتول، اکسید پپیریتون، منتون، پولگون، بورنتول	باسیلوس سرئوس و اشریشیا کولای O157:H7	MIC پونه بر باسیلوس سرئوس در محیط آبگوشت مغذی µg/ml ۵۰۰۰ و اشریشیا کولای ۴۱۶۶ µg/ml و اسانس نعناع بر دو باکتری ۱۰۰۰۰ µg/ml بود.	(احسانی و همکاران، ۱۳۹۰)
۳۴	آویشن شیرازی (<i>Zataria multiflora</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	آسپرژیلوس فلاووس	MIC در محیط آگار BHI ۰ ppm ۴۰۰ بود.	(گندمی نصرآبادی و همکاران، ۱۳۸۷)
۳۵	زبان درقفا (<i>consolida orientalis</i>)	دل سولین، دلکوزین، کمفرول	استافیلوکوکوس اورئوس، انتروباکتر کلوآک، کلسیبلا نومونیا، پروتئوس میرابیلیس	بیشترین اثر را بر انتروباکتر کلوآک و استافیلوکوکوس اورئوس و کمترین اثر بر کلسیبلا نومونیا در محیط مولر- هیتون آگار داشت.	(راهداری و همکاران، ۱۳۸۹)
۳۶	بومادران (<i>Achillea millefolium</i>)	کامفر، آلفا پینن، کامفن	استافیلوکوکوس اورئوس، اشریشیا کولای و سودوموناس آيروژینوزا	در غلظت ۰/۸۳۱ میلی گرم در دسی لیتر بر استافیلوکوکوس اورئوس و ۳/۳۲۵ میلی گرم در لیتر بر اشریشیا کولای موثر بود و سودوموناس آيروژینوزا نسبت به اسانس در محیط مولر- هیتون آگار مقاوم است.	(احمدی و همکاران، ۱۳۹۰)

ادامه جدول ۱

ردیف	نوع اسانس (نام علمی)	ترکیبات اصلی اسانس	نوع باکتری‌های مورد آزمایش	نتایج	منبع
۳۷	دارچین (<i>Cinnamomum verum</i>)	آلفا و بتا پینن، پاراسایمن، سینامیک استات، سینامیل الدهید	<i>اشریشیا کولای</i> O157:H7	میزان رشد باکتری در ۸ درجه سلسیوس و غلظت ۰/۰۳ درصد در محیط BHI آگار مهار شده است.	(نوری و همکاران، ۱۳۸۹)
۳۸	نعناع فلفلی (<i>Mentha piperita</i>)	منتول، منتون، نئو منتول، متیل استات، ۸۱- سینتول	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ، <i>اشریشیا کولای</i> ، <i>سالمونلا تیفی</i>	اسانس در غلظت ۳۰۰ µg/ml از رشد <i>اشریشیا کولای</i> ، در غلظت µg/ml ۱۵۰ از رشد <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> و در غلظت ۲۵۰ µg/ml از رشد <i>سالمونلا تیفی</i> در محیط مولر- هیتون آگار جلوگیری نمود.	(کاظم الوندی و همکاران، ۱۳۸۹)
۳۹	آویشن شیرازی (<i>Zataria multiflora</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>لیستریا مونوسیژنوز</i>	با افزایش غلظت اسانس تا ۰/۴۰۵ درصد از رشد باکتری در محیط آبگوشت مغذی جلوگیری نمود اما در بین غلظت‌های ۰/۴۰۵ تا ۰/۸۱۰ درصد تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد.	(اختیارزاده و همکاران، ۱۳۹۰)
۴۰	آویار سلام (<i>Cyperus spp</i>)	سسکویی ترپنویید، از جمله: آلفا سپیرون، اسپاتولنول،	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ، <i>اشریشیا کولای</i> ، <i>سالمونلا تیفی</i> ، <i>میکروکوکوس لوتئوس</i>	تأثیر اسانس بر روی <i>سالمونلا تیفی</i> ، <i>اشریشیا کولای</i> منفی و فقط در غلظت ۵۰۰ µg/l باعث مهار رشد <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> و <i>میکروکوکوس لوتئوس</i> در محیط کشت مولر- هیتون آگار می‌شود.	(مجاب و همکاران، ۱۳۸۸)
۴۱	شاهتره، بن سرخ، شنگ، شمشاد اناری، دو نوع آویشن (<i>Fumaria officinalis</i> , <i>Allium jesdianum</i> , <i>Buxus sempervirensis</i> , <i>Thymus vulgaris</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>انتروکوکوس فیکالیس</i> ، <i>استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس</i> ، <i>سودوموناس آيروژینوزا</i> ، <i>اشریشیا کولای</i> ، <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ، <i>باسیلوس سرئوس</i>	MIC در محیط مولر- هیتون آگار برای آویشن الیگودرز بر <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ۲۳۵ µg/ml، <i>استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس</i> ، <i>انتروکوکوس فیکالیس</i> ، <i>سودوموناس آيروژینوزا</i> ، <i>باسیلوس سرئوس</i> ۱۹۰۰ µg/ml، <i>اشریشیا کولای</i> ۱۲ µg/ml، آویشن خرم‌آباد بر همه ارگانیزم‌ها ۱۹۰ µg/ml، شمشاد اناری بر <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ۳۲۰ µg/ml، بر بقیه ۱۹۰۰ µg/ml، بن سرخ، شاهتره و شنگ بر بیشتر ارگانیزم‌ها ۱۹۰۰ µg/ml بود.	(طالعی و همکاران، ۱۳۸۷)

ادامه جدول ۱

ردیف	نوع اسانس (نام علمی)	ترکیبات اصلی اسانس	نوع باکتری‌های مورد آزمایش	نتایج	منبع
۴۲	بابونه (<i>Chamaemelum nobile</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	سودوموناس آيروژینوزا	در حضور اسانس در محیط مولر- هیتون آگار با غلظت‌های ۰/۲ و ۰/۳۵ µg/ml تولید بیوفیلم باکتری اختلاف معناداری با شاهد مثبت نداشت اما در غلظت ۰/۵ µg/ml کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد مثبت داشت.	(صادری و همکاران، ۱۳۸۶)
۴۳	دارچین و میخک (<i>Cinnamomum verum, Dianthus</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	استافیلوکوکوس اورئوس	دارچین در محیط مولر- هیتون آگار و غلظت ۳۰ درصد و میخک در ۱۵ درصد بر استافیلوکوکوس اورئوس موثر است.	(Al-dhaher, 2008)
۴۴	دارچین و کندر (<i>Cinnamomum verum, Boswellia thurifera</i>)	اسید استیک- اکتیل استر، اوژنول، کوماری، پرگنان ۱۱، دیون، دی‌هیدروکسی و اکتانول	اشریشیا کولای، استافیلوکوکوس اورئوس، سودوموناس آيروژینوزا، بروسلا، کلبسیلا پنومونیه، پروتئوس	MIC کندر در محیط مولر- هیتون آگار برای پروتئوس ۲ میلی گرم در میلی‌لیتر، استافیلوکوکوس اورئوس ۲۵ میلی گرم در میلی‌لیتر، اشریشیا کولای ۸۰ میلی گرم در میلی‌لیتر و کلبسیلا و بروسلا و سودوموناس نسبت به آن مقاوم بودند. و دارچین در غلظت ۶۴ بر اشریشیا کولای و استافیلوکوکوس اورئوس و در غلظت ۱۲۸ بر کلبسیلا، بروسلا، پروتئوس، سودوموناس موثر بود.	(Shareef, 2011)
۴۵	آویشن، مرزه، نعناع (<i>Thymus vulgaris, Summer savoury, Mentha longifolia</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	لیستریا مونوسیژنوز	پس از ۷ و ۱۴ روز در ۴ درجه سلسیوس و غلظت اسانس ۱ درصد در محیط آگار BHI به‌میزان قابل توجهی باعث مهار رشد باکتری گردید. اسانس لیمو در غلظت‌های ۱۰۰، ۵۰، ۲۰۰ µg/ml، مرزنجوش در غلظت ۱۰۰ و ۲۰۰ µg/ml، مریم گلی در غلظت ۵۰ µg/ml بر مهار	(Ghasemi et al., 2010)
۴۶	لیمو، ارس، گل مریم، مرزنجوش (<i>Citrus limon, Juniperus polycarpus, Polianthes tuberosa, Origanum majorana</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	باسیلوس سرئوس، اشریشیا کولای	رشد باسیلوس سرئوس موثر بود ولی مریم گلی در غلظت ۱۰۰ و ۲۰۰ بر مهار رشد اشریشیا کولای بی‌تأثیر بود. لیمو و مرزنجوش و مریم گلی در غلظت‌های ۱۰۰، ۵۰، ۲۰۰ µg/ml باعث مهار رشد اشریشیا کولای شد. محیط کشت مربوطه آبگوشت مغذی بوده است.	(Tserenadmid et al., 2010)

ادامه جدول ۱

ردیف	نوع اسانس (نام علمی)	ترکیبات اصلی اسانس	نوع باکتری‌های مورد آزمایش	نتایج	منبع
۴۷	ترکیبی از نعنا و اوکالیپتوس (<i>Mentha longifolia, Eucalyptus</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	اشریشیا کولای و استافیلوکوکوس اورئوس	در محیط نوترینت آگار غلظت ۲۰ µg/ml اکالیپتوس به‌تنهایی و در غلظت ۳۰ µg/ml در ترکیب با نعناع بر استافیلوکوکوس اورئوس موثر بود و در غلظت ۵۰ µg/ml بر اشریشیا کولای به‌تنهایی و ترکیب با اکالیپتوس موثر تشخیص داده شد.	(Abouhosseini Tabari, 2012)
۴۸	آویشن (<i>Thymus vulgaris</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس	در محیط کشت MRS بعد از ۲۱ روز میزان باکتری از ۸/۳۸۲ تا ۷/۲۳۴ (log cfu/ml) کاهش یافت.	(سرابی جماب و همکاران، ۱۳۸۷)
۴۹	شاهپسند (<i>Lantana camara</i>)	کامفن، پینن، سایینن، تجنین و ...	اشریشیا کولای، باسیلوس سوبتیلیس، باسیلوس سرئوس، استافیلوکوکوس اورئوس	در محیط مولر-هینتون آگار، غلظت ۵ و ۱۰ µg/l حداکثر قدرت مهارکنندگی را داشت.	(Saikia and Sahoo, 2011)
۵۰	آویشن (تیموس و لگاریس) (<i>Thymus vulgaris</i>)	کافور، آلفا پینن، کامفن، سینئول، ۸- بورنئول	استافیلوکوکوس اورئوس، استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، اشریشیا کولای، گونه‌های استرپتوکوکوس، استرپتوکوکوس پنومونیه	حداقل غلظت اسانس در محیط آگار BHI جهت مهار رشد برای استافیلوکوکوس ۱/۳۳ mg/ml، استافیلوکوکوس اپیدرمیس mg/ml، گونه‌های استرپتوکوکوس ۲/۶۷ mg/ml، استرپتوکوکوس پانتوآ ۰/۶۶ mg/ml، اشریشیا کولای (۱) ۰/۳۳ و اشریشیا کولای (۲) ۱/۳۳ mg/ml بود.	(Imelouane, 2005)
۵۱	گل به‌زانی (<i>Chaenomeles</i>)	ترینن، ترپینول، سینئول	استافیلوکوکوس اورئوس، اشریشیا کولای، سودوموناس آيروژینوزا، استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، استافیلوکوکوس سیمولان، انتروکوکوس فیکالیس، انتروباکتر کلوآک، پروتئوس میرابیلیس، کلبسیلا نومونیا	MIC در محیط مولر-هینتون آگار برای استافیلوکوکوس اورئوس ۱/۵۷ میلی‌گرم در لیتر، اشریشیا کولای ۳/۱۳ mg/l، سودوموناس آيروژینوزا ۶/۲۵ mg/l، استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس ۱/۵۷ mg/l، استافیلوکوکوس سیمولانس ۳/۱۳ mg/l، انتروکوکوس فیکالیس و پروتئوس میرابیلیس ۱۲/۵ mg/l، کلبسیلا نومونیا ۲۵ mg/l بود.	(Xianfei, 2007)

ادامه جدول ۱

ردیف	نوع اسانس (نام علمی)	ترکیبات اصلی اسانس	نوع باکتری‌های مورد آزمایش	نتایج	منبع
۵۲	به‌لیمو (<i>Lippia citriodora</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	استافیلوکوکوس اورئوس	MIC در غلظت ۵۵ µg/ml در محیط نوترینت آگار بود.	(Ansari et al., 2012)
۵۳	زیره سبز (<i>Cuminum cyminum</i>)	B پینن، بنزن ۱ = متیل، گاما ترپینن و ...	لیستریا مونوسیئوژنز	غلظت باکتری در محیط پالکام آگار در پنیر حاوی ۰/۰۲ درصد اسانس پس از ۳۰ روز یک log کاهش و در پنیر حاوی ۰/۰۴ درصد اسانس پس از ۱۵ روز، باکتری به میزان یک log کاهش یافت.	(فضل آرا و همکاران، ۱۳۹۱)
۵۴	اسطوخدوس و مریم‌گلی (<i>Lavandula stoechas L, Salvia officinalis</i>)	لینالول، ۱ و ۸- سینئول، اورنتول، کامفور، ترپینن، گلوبولول، آلفا همولن	استافیلوکوکوس اورئوس، اشریشیا کولای	MIC در محیط مولر هیتتون آگار اسطوخدوس و مریم‌گلی بر استافیلوکوکوس اورئوس و اشریشیا کولای ۰/۱ mg/ml بود.	(رسولی و همکاران، ۱۳۷۹)
۵۵	پامچال صخره‌ای (<i>Primulaceae</i>)	سلیجیلین، بیزابولول، کوئینولین، تیمول	استافیلوکوکوس اورئوس	در محیط آگار خون‌دار در غلظت ۰/۵ مک‌فارلند از سوسپانسیون هیچ میکربی رشد نکرد.	(سعادت‌مند و همکاران، ۱۳۸۸)
۵۶	رزماری (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	استافیلوکوکوس اورئوس	MIC در محیط مولر- هیتتون آگار ۱/۴ mg/l و ۲/۸۱ بود.	(سلطان دلال و همکاران، ۱۳۹۰)
۵۷	بذر زیره (<i>Carum carvi</i>)	گاما ترپینن ۷-ال، کومین آلدهید، گاما ترپینن، پارا سیمین، کارن-۱۰-ال، لیمونین	استافیلوکوکوس اورئوس، استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، سودوموناس آیرورژینوزا، شیگلا فلکسنری، کلبسیلا پنومونیا، سالمونلا تیفی، سریشیا مارسسنس، دو سوش اشریشیا کولای	در غلظت ۴/۲ درصد بر همه ارگانیزم‌ها در محیط مولر- هیتتون آگار اثر بازدارندگی داشت.	(مقتدر و همکاران، ۱۳۸۸)

ادامه جدول ۱

ردیف	نوع اسانس (نام علمی)	ترکیبات اصلی اسانس	نوع باکتری‌های مورد آزمایش	نتایج	منبع
۵۸	شیدر ترشک (<i>Oxalidaceae</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ، <i>اشریشیا کولای</i>	در محیط مولر- هیتتون آگار، غلظت ۵٪ مانع رشد میکروب‌ها شد.	(حسینی و همکاران، ۱۳۸۸)
۵۹	آویشن شیرازی (<i>Zataria multiflora</i>)	آلفا توجین، آلفا پینن، میرسین، آلفا ترپینن، کارواکرول، پاراسیمین و...	<i>سالمونلا پاراتیفی A و B</i>	در محیط مولر- هیتتون آگار در غلظت ۱ درصد اسانس از رشد <i>سالمونلا پاراتیفی</i> نوع A جلوگیری نمود.	(صادق زاده و همکاران، ۱۳۸۵)
۶۰	سه گونه مرزه (<i>Satureja hortensis L</i>)	کارواکرول، تیمول، گاماترپینن، پاراسیمین	<i>سالمونلا پاراتیفی A و B</i>	در محیط مولر هیتتون آگار سه گونه اسانس در غلظت ۲/۵ و ۵ درصد باعث کاهش رشد دو نوع باکتری <i>سالمونلا پاراتیفی</i> شد.	(سفیدکن و همکاران، ۱۳۸۸)
۶۱	شون (<i>Shim</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>استافیلوکوکوس ATCC1341</i> و <i>سودوموناس آیروژینوزا ATCC2785</i>	در محیط مولر- هیتتون آگار این گیاه در حد متوسط بر <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> بوده و کاربرد آن بر <i>سودوموناس آیروژینوزا</i> غیر مفید است.	(قسمتی، ۱۳۸۶)
۶۲	بیلهر (<i>Dorema aucheri</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>سالمونلا تیفی</i> ، <i>شیگلا</i> ، <i>اشریشیا کولای</i> ، <i>کلبسیلا پنومونیه</i> ، <i>استافیلوکوکوس اپیدرمیس</i> ، <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ، <i>استرپتوکوکوس پنومونی</i>	در محیط مولر هیتتون آگار، MIC بر <i>سالمونلا</i> ۴۰ mg/l، <i>شیگلا</i> ۸۰ میلی گرم در لیتر، <i>اشریشیا کولای</i> ۴۰ mg/l، <i>کلبسیلا پنومونیه</i> ۴۰ mg/l، <i>استافیلوکوکوس اپیدرمیس</i> ۲۰ mg/l، <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ۲۰ mg/l، <i>استرپتوکوکوس پنومونیه</i> ۲۰ mg/l بود.	(شریفی و همکاران، ۱۳۸۹)
۶۳	دارچین و آویشن شیرازی (<i>Cinnamomum verum, Zataria multiflora</i>)	کارواکرول، منو ترپن فنولی، گاما ترپینن، آلفا پینن، یوکالیپتول، سینامالدهید، سینامیل استات، کاربویپیلن	<i>باسیلوس سرئوس</i>	در محیط آگار BHI در دمای ۱۰ درجه سلسیوس غلظت ۳۰ µl/100ml دارچین و ۴۵ µl/100ml آویشن باعث مهار رشد باکتری گردید.	(مشاک و همکاران، ۱۳۹۱)
۶۴	ریحان (<i>Ocimum basilicum</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i>	MIC در محیط کشت MHA، ۱۸ µl/ml بود.	(دانشیان مقدم، ۱۳۸۹)

ادامه جدول ۱

ردیف	نوع اسانس (نام علمی)	ترکیبات اصلی اسانس	نوع باکتری‌های مورد آزمایش	نتایج	منبع
۶۵	آویشن دنايي، آویشن تجاری، تیمول (<i>Thymus daenensis</i> , <i>Thymol</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>اشریشیا کولای</i> ، <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ، <i>سودوموناس آيروژینوزا</i>	در محیط آبگوشت مغذی MIC سه گیاه برای <i>اشریشیا کولای</i> به ترتیب $0.08 - 0.16 - 0.5$ ، $0.05 - 0.1 - 0.5$ ، $0.05 - 0.1 - 0.5$ $\mu\text{g/ml}$ ، $0.05 - 0.1 - 0.5$ $\mu\text{g/ml}$ ، $0.05 - 0.1 - 0.5$ $\mu\text{g/ml}$ بود.	(داداش پور و همکاران، ۱۳۹۰)
۶۶	آویشن شیرازی (<i>Zataria multiflora</i>)	توجین، آلفا پینن، بتا پینن، گاما تریپین، لینالول	<i>ویبریو پاراهمولیتیکوس</i>	در محیط نوترینت آگار در غلظت 0.03 و 0.045 درصد از اسانس، هیچ رشدی مشاهده نشد. و در غلظت 0.15 در طی ۱۵ روز حداکثر لگاریتم درصد احتمال رشد $1/761$ بدست آمد	(خنجری و همکاران، ۱۳۹۰)
۶۷	اسانس شیره درخت بنه (<i>Pistacia atlantica subsp. kurdica</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> ، <i>اشریشیا کولای</i> ، <i>کلستریدیوم اسپوروزنز</i>	MIC برای <i>کلستریدیوم اسپوروزنز</i> $80 \mu\text{g/ml}$ ، <i>اشریشیا کولای</i> $\mu\text{g/ml}$ ، $0.5/5$ ، <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> $\mu\text{g/ml}$ بود.	(حنفی و همکاران، ۱۳۹۱)
۶۸	گیاه چوپیر (<i>Ferulago</i>)	به ترکیبات موثره در مقاله اشاره نشده بود.	<i>استافیلوکوکوس اورئوس</i>	در محیط کشت ببرد پارکر آگار در غلظت 0.15 و 0.3 درصد از اسانس، بالاترین تأثیر بر رشد <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> بدست آمد اما در غلظت 0.075 درصد از اسانس تأثیر معنی داری بر رشد <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> مشاهده نشد.	(دادرشنی و همکاران، ۱۳۹۲)

تأثیر اسانس‌ها بر باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی
 با توجه به این‌که در مطالعات صورت گرفته دو نوع
 باکتری گرم مثبت و منفی مورد بررسی قرار گرفته‌اند، به
 نظر می‌رسد MIC اسانس‌ها بر باکتری‌های گرم مثبت

بیشتر از گرم منفی باشد. این مقایسه در جدول (۲)
 ارائه شده است.

جدول (۲) - مقایسه MIC اسانس‌ها بر باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی

منبع	گرم منفی		گرم مثبت		نوع اسانس
	غلظت	باکتری	غلظت	باکتری	
(شریفی و همکاران، ۱۳۸۹)	۴۰ mg/l	سالمونلا تیفی	۲۰ mg/l	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس	بیلپهر یا کندل کوهی (<i>Dorema aucheri</i>)
	۸۰ mg/l	شیگلا فلکسنری	۲۰ mg/l	استافیلوکوکوس اورئوس	
	۴۰ mg/l	اشریشیا کولای	۲۰ mg/l	استرپتوکوکوس پنومونیه	
	۴۰ mg/l	کلپسیلا نومونیا			
(Abouhosseini Tabari <i>et al.</i> , 2012)	۵۰ µg/ml در اوکالیپتوس	اشریشیا کولای	۲۰ µg/ml و ۳۰	استافیلوکوکوس اورئوس	ترکیبی از نعنا و اوکالیپتوس (<i>Mentha longifolia</i> , <i>Eucalyptus</i>)
(کاظم الوندی و همکاران، ۱۳۸۹)	۳۰۰ µg/ml	اشریشیا کولای	۱۵۰ µg/ml	استافیلوکوکوس اورئوس	نعناع فلفلی (<i>Mentha piperita</i>)
	۲۵۰ µg/ml	سالمونلا تیفی			
(مجاب و همکاران، ۱۳۸۸)	۵۰۰ µg/ml	سالمونلا تیفی	۵۰۰ µg/ml	استافیلوکوکوس اورئوس	اویارسلام (<i>Cyperus spp</i>)
	۵۰۰ µg/ml	اشریشیا کولای	۵۰۰ µg/ml	میکروکوکوس لوتئوس	
(برومند و همکاران، ۱۳۸۷)	۱۰-۲ و ۱۰۰۰ ppm				بذر شوید و گشنیز (<i>Anethum graveolens dhi</i> , <i>Coriandrum sativum</i>)
	۲۰۰۰ ppm بدون کلنی	اشریشیا کولای	۱۰۰۰ ppm	استافیلوکوکوس اورئوس	

بحث و نتیجه‌گیری

اثر اسانس بر پروبیوتیک‌ها

روز در سطح اطمینان ۰/۰۵ درصد سطح معنی‌داری دارد و این بدان معنا است که در صورت استفاده از اسانس آویشن در محصولات لبنی با گذشت زمان میزان باکتری لاکتوباسیلوس آن کاهش می‌یابد که قابل توجه در فرآوری محصولات لبنی می‌باشد (سرابی جماب و همکاران، ۱۳۸۷).

اسانس‌های پرتکرار

آویشن: رهنما و همکاران تأثیر این گیاه را بر روی باکتری لیستریا مونوسیژنرژ مورد مطالعه قرار داده است که نتایج مطالعه نشان داد MIC آویشن به تنهایی بر لیستریا ۹/۵ µg/ml و حداقل غلظت مهارکنندگی آویشن و نایسین بر لیستریا ۱/۲ µg/ml بود (رهنما و

پروبیوتیک‌ها شامل انواعی از باکتری‌های اسیدلاکتیک و غیر اسیدلاکتیک و نیز مخمرها هستند که در این میان گونه‌های جنس لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم بیشتر مورد توجه قرار دارند. پروبیوتیک‌ها با خواص آنتاگونیسم خود، پاتوژن‌ها را مهار می‌کنند و به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم موجب تحریک ایمنی میزبان می‌شوند (سرابی جماب و همکاران، ۱۳۸۷). در مطالعه سرابی جماب و همکاران در این خصوص مشخص گردید، که روند تغییرات تعداد باکتری آغازگر ماست حاوی غلظت‌های مختلف اسانس آویشن در مدت ۲۱

همکاران، ۱۳۸۸). در مطالعه‌ی دیگری موسوی و همکاران تأثیر آویشن را بر باکتری *سالمونلا تیفی* موربوم بررسی نمودند که نتایج این مطالعه حاکی از آن است که در غلظت‌های توأم ۰/۰۱۵ درصد اسانس آویشن شیرازی و ۰/۵ درصد نایسین، ۰/۰۳ درصد اسانس و ۰/۲۵ درصد نایسین، ۰/۰۳ درصد اسانس و ۰/۵ درصد نایسین رشد باکتری ۲ لگاریتم کم شد (موسوی و همکاران، ۱۳۸۷). در مطالعه‌ای دیگر یزدی و همکاران تأثیر آویشن را بر باکتری‌های *استرپتوکوکوس پنومونیه* و *هموفیلوس آنفلوانزا*، *موروکسلا کاتارهایلیس* مورد بررسی قرار دادند که حداقل غلظت مهارکنندگی آویشن بر *استرپتوکوکوس پنومونیه* $163/88 \mu\text{g/ml}$ ، *موروکسلا کاتارهایلیس* $81/94 \mu\text{g/ml}$ و *هموفیلوس آنفلوانزا* $81/94 \mu\text{g/ml}$ حداقل غلظت مهارکنندگی مورد بر روی *استرپتوکوکوس پنومونیه* $157/32 \mu\text{g/ml}$ ، *موروکسلا کاتارهایلیس* $78/66 \mu\text{g/ml}$ ، *هموفیلوس آنفلوانزا* $157/32 \mu\text{g/ml}$ ، MIC اکالیبتوس بر *استرپتوکوکوس* $114/5 \mu\text{g/ml}$ ، *موروکسلا کاتارهایلیس* $76/33 \mu\text{g/ml}$ ، *هموفیلوس آنفلوانزا* $152/66 \mu\text{g/ml}$ بود (یزدی و همکاران، ۱۳۸۶). محمدی و همکاران تأثیر اسانس آویشن را بر روی باکتری *اشریشیا کولای* مطالعه نمودند. اسانس در غلظت‌های ۱۵۰ تا ۲۰۰ ppm باعث کاهش چشم‌گیر باکتری‌ها شده است (محمدی و همکاران، ۱۳۹۰). در مطالعه‌ای دیگر خانزادی و همکاران از تأثیر اسانس آویشن بر باکتری *کلستریدیوم بوتولینیوم* به این نتیجه رسیدند که در pH ۶/۵ با غلظت اسانس ۰/۰۳ و ۰/۰۶ باکتری رشد نکرده است (خانزادی و همکاران، ۱۳۸۵). قاسمی پیربلوطی تأثیر اسانس آویشن بر باکتری *لیستریا*

مونسیتوزنز را این‌گونه عنوان نموده‌اند که با افزایش غلظت اسانس تا ۰/۴۰۵ درصد از رشد باکتری جلوگیری می‌کند اما در بین غلظت‌های ۰/۴۰۵ تا ۰/۸۱۰ درصد تفاوت معنی‌دار نبود (Ghasemi Pirbalouti, 2010).
زیره: در مطالعه صادقی و همکاران تحت عنوان تأثیر اسانس زیره بر باکتری *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* و *استافیلوکوکوس اورئوس* در پنیر سفید ایرانی، این اسانس در غلظت ۰/۰۱۵ و ۰/۰۳ درصد از رشد باکتری جلوگیری کرد (صادقی و همکاران، ۱۳۸۹). مقتدر و همکاران در مطالعه خود تأثیر بذر زیره را بر باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *استافیلوکوکوس اپیدرمیس*، *سودوموناس آيروژینوزا*، *شیگلا فلکسنری*، *کلبسیلا پنومونی*، *سالمونلا تیفی*، *سراشیا مارسنس*، دو سوش *اشریشیا کولای* مورد بررسی قرار دادند که اسانس در غلظت ۴/۲ درصد بر همه ارگانیزم‌ها اثر بازدارندگی داشت (مقتدر و همکاران، ۱۳۸۸). در مطالعه دیگری توسط فضل‌آرا و همکاران میزان تأثیر اسانس زیره بر باکتری *لیستریا مونسیتوزنز*، غلظت باکتری در پنیر حاوی ۰/۰۲ درصد اسانس پس از ۳۰ روز یک log کاهش و در پنیر حاوی ۰/۰۴ درصد اسانس پس از ۱۵ روز، باکتری به میزان یک log کاهش یافت (فضل‌آرا و همکاران، ۱۳۹۱).

دارچین: مشاک و همکاران در مطالعه خود تأثیر ترکیبی از اسانس دارچین و آویشن بر باکتری *باسیلوس سرئوس* را بررسی نمودند، نتایج مطالعه نشان داده است که در دمای ۱۰ درجه سلسیوس غلظت $30 \mu\text{l}/100\text{ml}$ دارچین و $45 \mu\text{l}/100\text{ml}$ آویشن باعث مهار رشد باکتری گردید (مشاک و همکاران، ۱۳۹۱). در مطالعه

کرد. پونه کوهی در غلظت ۲/۵۵ درصد از رشد سالمونلاتیفی و اشریشیا کولای و در غلظت ۱/۵ و ۱/۵۵ درصد به ترتیب از رشد باسیلوس سرئوس و لیستریا مونوسیئوژنز جلوگیری کرد و گل سرخ در غلظت‌های ۲/۸، ۲/۷۵، ۱/۷۵، ۱/۸ درصد و دارچین در غلظت‌های ۳/۵، ۳/۰۵، ۲/۰۵، ۲/۰۵ درصد به ترتیب از رشد باکتری‌های سالمونلاتیفی موریوم و اشریشیا کولای و باسیلوس سرئوس و لیستریا مونوسیئوژنز جلوگیری کرد (Angienda et al., 2010). احسانی و همکاران تأثیر توأم مونولورین و اسانس پونه و نعناع را بر باکتری باسیلوس سرئوس و اشریشیا کولای O157:H7 مورد مطالعه قرار داد و حداقل غلظت مهارکنندگی پونه بر باسیلوس سرئوس $5000 \mu\text{g/ml}$ و اشریشیا کولای $4166 \mu\text{g/ml}$ و اسانس نعناع بر دو باکتری $10000 \mu\text{g/ml}$ بود (احسانی و همکاران، ۱۳۹۰).

اسانس گیاهان بومی ایران

ایران از غنی‌ترین مناطق دنیا از حیث تعداد و تنوع گیاهان دارویی می‌باشد که در صورت شناخت علمی، کشت، توسعه و بهره‌برداری صحیح این گیاهان می‌توانند نقش مهمی در سلامت جامعه، اشتغال‌زایی و صادرات غیرنفتی داشته باشند. از جمله این گیاهان انواع آویشن (داداش پور و همکاران، ۱۳۹۰؛ صادق زاده و همکاران، ۱۳۸۵؛ مشاک و همکاران، ۱۳۹۱؛ خنجری و همکاران، ۱۳۹۰)، پونه (محمودی و همکاران، ۱۳۸۹؛ رسولی و همکاران، ۱۳۸۶)، مرزه (محبوبی و فیض آبادی، ۱۳۸۸؛ Ghasemi et al., 2010)، اویارسلام (مجاب و همکاران، ۱۳۸۸)، رزماری (سلطان دلال و همکاران، ۱۳۹۰)، اسطوخدوس و مریم‌گلی (رسولی و

دیگری توسط شریف در خصوص تأثیر اسانس دارچین بر باکتری اشریشیا کولای، استافیلوکوکوس اورئوس، سودوموناس آیروژینوزا، استریتوکوکوس پنومونیه، کلبسیلا پنومونیه و پروتئوس میرابیلیس صورت گرفته است، MIC برای پرتئوس میرابیلیس 2 mg/ml ، استافیلوکوکوس اورئوس 25 mg/ml ، اشریشیا کولای 80 mg/ml و کلبسیلا پنومونیه و سودوموناس آیروژینوزا نسبت به آن مقاوم بودند. و دارچین در غلظت 64 mg/ml بر اشریشیا کولای و استافیلوکوکوس اورئوس و در غلظت 128 mg/ml بر کلبسیلا پنومونیه، پروتئوس میرابیلیس و سودوموناس آیروژینوزا موثر است (Shareef, 2011).

مرزه: سفیدکن در مطالعه خود تأثیر اسانس سه گونه مرزه را بر سالمونلا پاراتیفی A و B بررسی نمود که این سه گونه اسانس در غلظت ۲/۵ و ۵ درصد باعث کاهش رشد دو نوع باکتری سالمونلا پاراتیفی شد (سفیدکن و همکاران، ۱۳۸۸). قاسمی پیربلوطی تأثیر ترکیبی آویشن و نعناع و مرزه را بر لیستریا مونوسیئوژنز مورد بررسی قرار داده است و پس از ۷ و ۱۴ روز در ۴ درجه سلسیوس و غلظت اسانس ۱ درصد به میزان قابل توجهی باعث مهار رشد باکتری گردید (Ghasemi, 2010).

پونه: در مطالعه آنجندا تأثیر اسانس‌های میخک، پونه، دارچین، گل سرخ بر باکتری‌های اشریشیا کولای، سالمونلا تیفی موریوم، باسیلوس سرئوس، لیستریا اینوکوا مورد بررسی قرار گرفت که میخک با غلظت ۲/۵ درصد از رشد سالمونلا تیفی موریوم و اشریشیا کولای و در غلظت ۱/۲۵ و ۱/۳ درصد به ترتیب از رشد باسیلوس سرئوس و لیستریا مونوسیئوژنز جلوگیری

مؤثر می‌باشد. در سال‌های اخیر مطالعات فراوانی در خصوص خواص ضد میکروبی اسانس‌های طبیعی و استفاده از آن‌ها به‌جای نگه‌دارنده‌های شیمیایی در صنایع غذایی صورت گرفته‌است. بررسی و مرور مطالعات انجام شده در ایران و سایر کشورها، ویژگی‌های ضد میکروبی، ضد قارچی، ضد ویروسی، ضد انگلی، و آنتی‌اکسیدانی اسانس‌های گیاهی را تأیید نمودند و برخی از اسانس‌ها نیز در محافظت مواد غذایی مورد استفاده قرار گرفته‌اند که این موارد می‌تواند سهم بزرگی در صنایع غذایی و افزایش مدت زمان ماندگاری مواد غذایی به عهده گیرد. البته هم‌چنان مطالعات گسترده‌تری در زمینه بررسی تأثیرات ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی اسانس‌ها لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

همکاران، (۱۳۷۹)، بابونه (صادری و همکاران، ۱۳۸۶)، شاه‌تره، بن‌سرخ، شنگ و شمشاداناری (طالعی و همکاران، ۱۳۸۷)، نعناع فلفلی (کاظم الوندی و همکاران، ۱۳۸۹)، دارچین (نوری و همکاران، ۱۳۸۹) و کاکوتی (سلطانی نژاد و همکاران، ۱۳۸۹) هستند که بر باکتری‌هایی از قبیل *سالمونلا پاراتیفی A و B*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *باسیلوس سرئوس* و *اشریشیا کولای O157:H7*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *اشریشیا کولای*، *سالمونلا تیفی*، *میکروکوکوس لوتئوس*، *سودوموناس آيروژینوزا*، *سالمونلا انتریکا*، *انتروباکتر آيروژینوزا*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *لیستریا مونوسیټوژنز*، *باسیلوس سرئوس* و غیره مؤثر بودند. بی‌شک یکی از اهداف مهم صنایع غذایی تولید مواد غذایی با رویکرد افزایش ایمنی و ارزش غذایی است که علاوه بر رفع نیاز جامعه در حفظ سلامت جامعه نیز

منابع

- احسانی، علی؛ محمودی، رزاق؛ زارع، پیمان و حسنی، عباس (۱۳۹۰). ترکیب شیمیایی و اثرات ضد میکروبی اسانس‌های روغنی گیاهان موسیر (*Allium ascalonicum*) و بادیان رومی (*Pimpinella anisum*) علیه لیستریا مونوسیټوژنز در پنیر سفید آب نمکی. مجله پژوهش‌های صنایع غذایی، دوره ۲۱، شماره ۳، صفحات: ۳۲۸-۳۱۷.
- احمدی، زهرا؛ ستاری، مرتضی؛ طبرایی؛ بهمن و بیگدلی، محسن (۱۳۹۰). شناسایی ترکیبات شیمیایی اسانس گیاه بومادران و ارزیابی اثرات ضد میکروبی. مجله دانشگاه علوم پزشکی اراک. دوره ۱۴، شماره ۳ (دوماهنامه مرداد و شهریور)، صفحات: ۱-۱۰.
- اختیاریزاده، حسن؛ آخوندزاده بستی، افشین؛ میثاقی، علی؛ ابراهیم‌زاده موسوی، حسینعلی؛ بکایی، سعید؛ طاهرخانی، پگاه و همکاران (۱۳۹۰). اثر اسانس آویشن شیرازی بر رفتار لیستریا مونوسیټوژنز (*Listeria monocytogenes*) در ماهی شور. فصلنامه گیاهان دارویی، دوره ۴، شماره ۴۰، صفحات: ۸۹-۹۶.

- ایزدی، زهرا؛ اثنی عشری، محمود؛ احمدوند، گودرز؛ داودی، پوراندخت و پیری، خسرو (۱۳۸۸). شناسایی ترکیب‌های شیمیایی و بررسی اثر ضدباکتریایی اسانس گیاه نعناع فلفلی بر تعدادی از سویه های میکروبی. مجله ارمنان دانش، دوره ۱۴، شماره ۳، صفحات: ۴۵-۵۴.
- آبرومند آذر، پرویز؛ زمانی هرگلانی، فریبا؛ لاریجانی، کامبیز و طبیب‌زاده قمصری، زهرا (۱۳۹۲). اندازه‌گیری و گونه‌شناسی عنصر سلنیم در برخی از گیاهان خوراکی و دارویی به سه روش استخراجی. مجله علوم غذایی و تغذیه، دوره ۱۰، شماره ۲، صفحات: ۷۵-۸۴.
- برومند، عاطفه؛ حامدی، منوچهر؛ امام جمعه، زهرا؛ رضوی، سید هادی و گلمکانی، محمدتقی (۱۳۸۷). بررسی خاصیت ضد میکروبی اسانس بذرهای شوید و گشنیز بر روی استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیاکولای O157:H7، سالمونلا تیفی موریوم با استفاده از آزمایش حساسیت رقت در محیط مایع. مجله پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران. سال چهارم، شماره ۷، صفحات: ۶۸-۵۹.
- جعفرزاده خالیدی، کامران؛ آقازاده مشگی، مهزاد؛ شریفان، انوشه و لاریجانی، کامبیز (۱۳۸۹). بررسی اثر اسانس رزماری بر روی روند رشد باکتری استافیلوکوکوس اورئوس در سوپ آماده تجارتي. مجله بیوپاتولوژی مقایسه‌ای ایران، دوره هفتم، شماره ۲، صفحات: ۲۶۴-۲۵۵.
- جلالی، محمد؛ عابدی، داریوش؛ اصغری، غلامرضا و رضایی، زینب (۱۳۸۶). بررسی اثر ضد میکروبی چند نوع عصاره مختلف میوه گیاه *Pycnocycla spinosa*. مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دوره ۱۷، شماره ۵۹، صفحات ۸۶-۷۶.
- حسینی، هیام؛ هندالی، سمیه؛ پریشانی، محمدرضا؛ قزلباش، غلامرضا و عامری، عبدالغنی (۱۳۸۸). بررسی اثرات ضدباکتریایی عصاره آبی گیاه شبدر ترشک و مقایسه اثر آن با آنتی‌بیوتیک‌های متداول در درمان عفونت‌های ناشی از استافیلوکوک اورئوس و اشرشیاکلی. فصلنامه گیاهان دارویی. دوره ۱، شماره ۳۳، صفحات: ۱۰۷-۱۰۳.
- حکیمی میبدی، محمد حسین؛ افخمی عقدائی، محمد و میرجلیلی، فاطمه (۱۳۸۲). بررسی فعالیت بیولوژیکی اسانس درمنه *Artemisia persica* ایرانی. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۶۱، صفحات: ۵-۲.
- حنفی، قربانمحمد؛ درویشی، شعله؛ درویشی، نازیلا؛ سیدین اردبیلی، سید مهدی و میراحمدی، فردین (۱۳۹۱). بررسی خواص ضدباکتریایی اسانس شیره درخت بنه بر روی باکتری‌های استافیلوکوکوس اورئوس، اشریشیاکولای و کلستریدیوم اسپروژنس. مجله دانشگاه علوم پزشکی کردستان، دوره ۱۷، شماره ۱، صفحات: ۱۰-۱.
- خانزادی، سعید؛ رضویلر، ودود؛ آخوندزاده بستی، افشین و جمشیدی، عبدالله (۱۳۸۵). اثر اسانس آویشن شیرازی، اسید استیک، دما و زمان نگه‌داری بر احتمال رشد کلستریدیوم بوتولینوم تایپ A در محیط برات BHI. پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران. دوره ۲، شماره ۲، صفحات: ۳۱-۲۳.

- خنجری، علی؛ آخوندزاده بستی، افشین؛ رکنی، نوردهر و سلطانی، مهدی (۱۳۹۰). اثر اسانس آویشن شیرازی بر روی احتمال رشد ویبریو پاراهمولیتیکوس در محیط آبگوشت قلب و مغز. مجله علوم و صنایع غذایی ایران، دوره ۸، شماره ۱، صفحات: ۳۷-۴۶.
- داداش پور، مهدی؛ رسولی، ایرج؛ سروری زنجانی، رحیم؛ سفیدکن، فاطمه؛ تقی زاده، مسعود و درویش، علیپور (۱۳۹۰). فعالیت ضد میکروبی، رادیکال زدایی نیتریک اکساید و سمیت سلولی اسانس آویشن دناپی. مجله علوم پزشکی مدرس: آسیب شناسی زیستی، دوره ۱۴، شماره ۱، صفحات: ۳۷-۴۷.
- داردرفشی، محمد جواد؛ بهرامی، غلامرضا؛ صادقی، احسان؛ خان احمدی، معصومه؛ محمدی، میترا و محمدی، رضا (۱۳۹۲). تأثیر اسانس گیاه چویر بر رشد استافیلوکوکوس اورئوس در طی تولید و نگهداری پنیر سفید ایرانی. علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، دوره ۸، شماره ۴، صفحات: ۲۰-۱۳.
- دانشیان مقدم، امیر محمد (۱۳۸۹). بررسی اثر ضدباکتریایی اسانس گیاه داروئی ریحان (*Ocimum basilicum L*) روی باکتری استافیلوکوکوس اورئوس *Staphylococcus aureus* پنجمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان، صفحات: ۱-۳.
- رادمهر، بهراد؛ خامدا، کاوه و رجبی خرمی، افشین (۱۳۹۰). بررسی اثر ضد میکروبی اسانس سماق روی باکتری سالمونلاتیفی موریوم و تعیین اجزای آن. مجله بهداشت مواد غذایی، دوره ۱، شماره ۲، صفحات: ۹-۱.
- راهداری، پروانه؛ ده پورجویاری، عباسعلی و رودگرکوهپ، محمدعلی (۱۳۸۹). شناسایی اجزای متشکله روغن های اسانسی و بررسی اثر ضد میکروبی گیاه *Consolida orientalis*. مجله اکوسیستم های طبیعی ایران، دوره ۱، شماره ۱، صفحات: ۸۵-۹۰.
- رسولی، ایرج؛ گچکار، لطیف؛ یادگاری نیا، داود؛ رضایی، محمدباقر؛ تقی زاده، مسعود و فکور، محمدهادی (۱۳۸۶). رابطه فعالیت های ضد میکروبی روغن های اسانسی *Mentha spicata L.* و *Chenopodium ambrosioides L.* با خواص آنتی اکسیدانی و رادیکال زدایی آنها. مجله گیاهان دارویی و معطر ایران. دوره ۲۳، شماره ۴، صفحات: ۵۰۳-۴۹۲.
- رسولی، ایرج؛ رضایی، محمدباقر (۱۳۷۹). بررسی فعالیت ضد میکروبی و ترکیبات شیمیایی اسانس گل های اسطوخدوس و مریم گلی. مجله دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دوره ۷، شماره ۴، صفحات: ۱۸۱-۱۷۳.
- رهنما، محمد؛ رضوی روحانی، سیدمهدی؛ تاجیک، حسین؛ خلیقی سیگارودی، فرحناز و زادباری، محمود رضا (۱۳۸۸). بررسی اثرات ضد میکروبی اسانس گیاه آویشن شیرازی و نایسین به تنهایی و ترکیبی با یکدیگر بر علیه لیستریا مونوسیترن در آبگوشت قلب - مغز. فصلنامه گیاهان دارویی. دوره ۴، شماره ۳۲، صفحات: ۱۳۱-۱۲۰.
- سحرخیز، محمدجمال؛ ستاری، مرتضی؛ گودرزی، غلامرضا و امیدبگی، رضا (۱۳۸۷). تعیین اثر ضدباکتریایی اسانس گیاه *Tanacetum parthenium L.* مجله گیاهان دارویی و معطر ایران، دوره ۲۴، شماره ۱، صفحات: ۵۵-۴۷.

- سرابی جماب، محبوبه؛ نیازمند، راضیه و عابدی نیا، احمدرضا (۱۳۸۷). تأثیر اسانس آویشن بر فعالیت لاکتوباسیلوس /سیدوفیلوس، باکتری آغازگر ماست پروبیوتیک. هجدهمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی، پژوهشکده علوم و صنایع غذایی خراسان رضوی، صفحات: ۲۵-۲۱.
- سعادت‌مند، سارا؛ علاءالدینی، علیرضا و صالحی، مجیب (۱۳۸۸). بررسی خواص ضد میکروبی اسانس گیاه پامچال صخره‌ای (*Dionysia revolute*) بر باکتری *Staphylococcus aureus* و تعیین ترکیبات شیمیایی آن به روش GC-Mass. مجله فیزیولوژی و تکوین جانوری (علوم زیستی)، دوره ۱، شماره ۲، صفحات: ۶۳-۵۲.
- سفیدکن، فاطمه؛ عسگری، فاطمه؛ صادق زاده، لایلا و اولیاء، پرویز (۱۳۸۸). بررسی تاثیر اسانس سه گونه مرزه (*Satureja mutica*, *S. edmondi* و *S. bachtiarica*) بر *Salmoneلا پاراتیفی*. مجله زیست شناسی ایران، دوره ۲۲، شماره ۲، صفحات: ۲۵۸-۲۴۹.
- سلطان دلال، محمد مهدی؛ قربانزاده مشگانی، مسعود؛ یزدی، محمد حسین؛ آقا امیری، سولماز؛ مبصری، گلناز و عابدی محتسب، ترانه پیمان (۱۳۹۰). اثرات ضدباکتریایی اسانس رزماری بر روی *استافیلوکوکوس اورئوس* های مقاوم به متی‌سیلین جدا شده از بیماران و مواد غذایی. مجله دانشگاه علوم پزشکی کردستان، دوره ۱۶، شماره ۱، صفحات: ۸۰-۷۳.
- سلطانی پور، محمد امین؛ رضایی، محمد باقر و مرادشاهی، علی (۱۳۸۳). بررسی اثرات ضد میکروبی اسانس گیاه مورخوش (*Zhumeria majdae Rech. f. & Wendelbo*). مجله گیاهان دارویی و معطر ایران. دوره ۲۰، شماره ۳، صفحات: ۲۹۰-۲۷۷.
- سلطانی پور، محمد امین؛ رضایی، محمد باقر؛ مرادشاهی، علی؛ خلدبرین، بهمن و برازنده، محمد مهدی (۱۳۸۵). بررسی ترکیب‌های موجود در اسانس گیاه مورخوش (*Rech. f. & Wendelbo Zhumeria majdae*) در زمان گل‌دهی در مناطق مختلف رویشی استان هرمزگان. فصلنامه گیاهان دارویی، دوره ۱، شماره ۲۱، صفحات: ۴۷-۴۲.
- سلطانی نژاد، شهلا؛ ستایی مختاری، طیبه و رهبریان، پرویز (۱۳۸۹). مطالعه اثر ضدباکتریایی اسانس و عصاره متانولی کاکوتی کوهی بر برخی از باکتری‌های بیماری‌زا. مجله زیست فناوری میکروبی، دوره ۲، شماره ۵، صفحات: ۱-۶.
- سلطانی نژاد، شهلا؛ ستایی مختاری، طیبه و سلطانی نژاد، میترا (۱۳۸۹). بررسی فعالیت ضدباکتریایی عصاره متانولی برگ اکالیپتوس بر علیه باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *اشریشیا کلی* و *استرپتوکوکوس پیوژنز* در شرایط آزمایشگاهی. مجله زیست فناوری میکروبی، دوره ۲، شماره ۴، صفحات: ۲۷-۲۱.
- شاهنده، زهرا؛ مولانا، زهرا؛ فرزین وش، طیبه (۱۳۸۵). اثر عصاره دانه خاکشیر بر ممانعت از رشد سویه‌های استاندارد *اشریشیا کلی* و *استافیلوکوکوس اورئوس*. مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل، دوره ۸، شماره ۵، صفحات: شریفی، اصغر؛ نغماچی، محسن و بهرامی، سمانه (۱۳۸۹). مطالعه خواص ضد میکروبی عصاره هیدروالکلی گیاه بیلهر. ارمغان دانش، دوره ۱۵، شماره ۴، صفحات: ۳۸۷-۳۷۸.

- صادقی، حوریه؛ اولیا، پرویز و هاشمی، سیدرضا (۱۳۸۶). اثر اسانس بابونه بر تولید بیوفیلیم در سودوموناس آئروژینوزا. مجله میکروب شناسی پزشکی ایران، مجله میکروب شناسی پزشکی ایران، دوره ۱، شماره ۲، صفحات: ۹-۱۴.
- صادق زاده، لیلا؛ سفیدکن، فاطمه و اولیا، پرویز (۱۳۸۵). بررسی ترکیب و خواص ضد میکروبی اسانس آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*). مجله پژوهش و سازندگی، دوره ۱۹، شماره ۲، صفحات: ۵۶-۵۲.
- صادقی، احسان؛ آخوندزاده بستی، افشین؛ میثاقی، علی؛ زهرایی صالحی، تقی و بهلولی اسگویی، سمیه (۱۳۸۹). ارزیابی آثار اسانس زیره سبز و پروبیوتیک لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس بر رشد استافیلوکوک اورئوس در پنیر سفید ایرانی. فصلنامه گیاهان دارویی، دوره ۲، شماره ۳۴، صفحات: ۱۳۱-۱۴۱.
- طالعی، غلامرضا؛ مشکوه السادات، محمد هادی و موسوی، سیده زهرا (۱۳۸۷). اثر ضدباکتریایی عصاره‌های شاهتره، بن سرخ، شنگ، شمشاد اناری و دو گونه آویشن بومی لرستان. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، دوره ۱۰، شماره ۱، صفحات: ۳۱-۳۵.
- فرهنگ‌فر، عذرا؛ تاجیک، حسین؛ رضوی روحانی، سید مهدی؛ مرادی، مهران و علی اکبرلو، جواد (۱۳۹۰). اثرات ترکیبی اسانس میخک و عصاره دانه انگور بر روی عوامل فساد باکتریایی پتی گوشت گاومیش در دمای نگه‌داری ۸ درجه سانتی‌گراد. مجله پژوهش‌های صنایع غذایی، دوره ۲۱، شماره ۱، صفحات: ۱۰۵-۱۱۶.
- فضل آرا، علی؛ صادقی، احسان و رستمی سلیمانی، پگاه (۱۳۹۱). مطالعه تأثیر ضدباکتریایی اسانس گیاه زیره سبز بر باکتری لیستریا مونوسییتوزنز در پنیر سفید ایرانی. مجله علوم و صنایع غذایی، دوره ۹، شماره ۳۵، صفحات: ۴۴-۳۵.
- قسمتی، ماریا (۱۳۸۶). بررسی فعالیت ضدباکتری عصاره گیاه شون (*Sambucus ebulus*) علیه دو باکتری *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 2785 و *Staphylococcus aureus* ATCC 1341. مجله علوم زیستی، دوره ۱، شماره ۳ (پیاپی ۳)، صفحات: ۸۲-۷۳.
- کاظم الوندی، رضا؛ شریفان، انوشه و آقازاده مشگی، مه‌زاد (۱۳۸۹). بررسی ترکیب شیمیایی و اثر ضد میکروبی اسانس گیاه نعناع فلفلی. مجله پاتوبیولوژی مقایسه‌ای، دوره ۷، شماره ۴، صفحات: ۳۶۴-۳۵۵.
- گندمی نصرآبادی، حسن؛ میثاقی، علی؛ آخوندزاده بستی، افشین؛ خسروی، علی‌رضا؛ بکایی، سعید و عباسی‌فر، آرش (۱۳۸۷). اثر اسانس آویشن شیرازی روی آسپرژیلوس فلاووس. فصلنامه گیاهان دارویی، دوره ۳، شماره ۲۷، صفحات: ۴۵-۵۱.
- مجاب، فراز؛ وحیدی، حسین؛ نیک‌آور، بهمن و کمالی‌نژاد، محمد (۱۳۸۸). بررسی مواد تشکیل‌دهنده اسانس و اثرات ضد میکروبی ریزوم گیاه (*Cyperus rotundus* L). فصلنامه گیاهان دارویی. دوره ۴، شماره ۳۲، صفحات: ۹۷-۹۱.

- محبوبی، محدثه و فیض آبادی، محمدمهدی (۱۳۸۸). بررسی اثر ضد میکروبی اسانس های آویشن، مرزنجوش، مرزه و اکالیپتوس بر باکتری های اشریشیاکلی، سالمونلا تیفی موریوم و قارچ های آسپرژیلوس نایجر، آسپرژیلوس فلاووس. فصلنامه گیاهان دارویی. دوره ۲، شماره ۱۰، صفحات: ۱۴۴-۱۳۷.
- محمدی، خسرو؛ کریم، گیتی؛ حنیفیان، شهرام؛ تاری نژاد، علیرضا؛ قاسم نژاد، رضا (۱۳۹۰). مطالعه تأثیر اسانس گیاه آویشن شیرازی بر باکتری *Escherichia coli O157:H7* در پنیر سفید آب نمکی طی فرآیند تولید و نگهداری. دوره ۱، شماره ۲، صفحات: ۶۹-۷۸.
- محمودی، هادی؛ رهنما، کامران و عربخانی، محمدرضا (۱۳۸۹). بررسی اثر ضدباکتریایی اسانس و عصاره آبی گیاهان دارویی بر باکتری های عامل شانکر و لکه برگی درختان میوه هسته دار. فصلنامه گیاهان دارویی. دوره ۴، شماره ۳۶، صفحات: ۳۴-۴۲.
- محمودی، رزاق؛ احسانی، علی؛ تاجیک، حسین؛ آخوندزاده بستی، افشین و خسرو شاهی اصل، اصغر (۱۳۸۹). اثر ضد میکروبی اسانس پونه کوهی و لاکتوباسیلوس کازئیر/استافیلوکوکوس اورئوس در پنیر سفید ایرانی. فصلنامه پژوهش های صنایع غذایی، دوره ۲۰، شماره ۱، صفحات: ۱۶۰-۱۴۷.
- مرادی، مهران؛ تاجیک، حسین؛ رضوی روحانی، سید مهدی؛ ارومیه ای؛ عبدالرسول؛ ملکی نژاد، حسن و ساعی دهکردی، سید سیاوش (۱۳۸۹). ارزیابی خصوصیات آنتی اکسیدانی، رنگ و اثرات ضدباکتریایی فیلم خوراکی کیتوزان حاوی اسانس آویشن شیرازی علیه لیستریا منوسیتریز. ارمان دانش، دوره ۱۵، شماره ۴، صفحات: ۳۰۳-۳۱۵.
- مرادی، بهروز؛ مشاک، زهره؛ آخوندزاده بستی، افشین؛ مرادی، بیژن و برین، عباس (۱۳۹۰). بررسی اثر اسانس زیره سبز بر روی رشد باکتری باسیلوس سرئوس در یک مدل غذایی. مجله گیاهان دارویی، دوره اول، شماره ۸، صفحات: ۹۳-۱۰۲.
- مشاک، زهره؛ مرادی، بیژن و مرادی، بهروز (۱۳۹۱) اثر ترکیبی اسانس دارچین و آویشن شیرازی بر رشد *Bacillus cereus* در یک مدل غذایی. فصلنامه گیاهان دارویی. دوره ۲، شماره ۴۲، صفحات: ۷۳-۶۲.
- مشرقی، منصور و ممتازی، فرزانه (۱۳۹۱). مقایسه اثرات ضد میکروبی غلظت های مختلف عصاره های الکلی رزماری (*Rosmarinus officinalis*)، علف چای (*Hypericum Perforatum*) و کاجیره (*Carthamus Tinctorius*) بر مراحل مختلف رشد باکتری اشریشیا کولای O157. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان. دوره ۱۱، شماره ۲، صفحات: ۱۰۳-۱۱۴.
- مقتدر، محمد؛ ایرج منصوری، عبدالرضا؛ سالاری، حسن و فرهمند، آرمیتا (۱۳۸۸). شناسایی ترکیب های شیمیایی و بررسی اثر ضد میکروبی اسانس بذر زیره (*Bunium persicum Boiss*). مجله تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، دوره ۲۵، شماره ۱، صفحات: ۲۷-۲۰.

- موسوی، میرحسن؛ آخوندزاده بستی، افشین؛ میثاقی، علی و زهرایی صالحی، تقی (۱۳۸۷). اثرات اسانس آویشن شیرازی و نایسین بر روی رشد *سالمونلا تیفی* موریوم در سوپ جو تجارتي. هجدهمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی، پژوهشکده علوم و صنایع غذایی مشهد، صفحات: ۲۵-۲۱.
- مومنی، لیدا و زمان‌زاد، بهنام (۱۳۸۸). بررسی اثرات ضد میکروبی عصاره پیاز و زنجبیل بر روی باکتری‌ها و قارچ *کاندیدا آلبیکانس* جدا شده از نمونه‌های ادرار افراد مبتلا به عفونت ادراری - تناسلی. مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دوره ۱۱، شماره ۴، صفحات: ۸۷-۸۱.
- مهاجرفر، طاهره؛ حسین زاده، اعظم؛ آخوندزاده بستی، افشین؛ خنجری، علی؛ میثاقی، علی و گندمی نصرآبادی، حسن (۱۳۹۱). تعیین میزان حداقل غلظت بازدارندگی (MIC) لیزوزیم و آویشن شیرازی روی لیستریا مونوسیترنوز. فصلنامه گیاهان دارویی. دوره ۴، شماره ۴، صفحات: ۷۷-۷۰.
- نخعی مقدم، محبوبه (۱۳۸۸). اثر ضد میکروبی عصاره متانولی پوست پرتقال (*Citrus sinensis*) علیه ایزوله‌های کلینیکی هلیکوباکتر پیلوری در شرایط آزمایشگاهی. مجله علمی زیست فناوری میکروبی دانشگاه آزاد اسلامی، دوره ۱، شماره ۲، صفحات: ۴۳-۳۷.
- نوری، نگین؛ توریان، فهیمه؛ رکنی، نوردهر؛ آخوندزاده، افشین؛ میثاقی، علی (۱۳۸۹). بررسی اثر نگهدارندگی اسانس دارچین و درجه حرارت نگهداری بر روی میزان رشد *E. coli O157:H7* در همبرگر با استفاده از تکنولوژی ترکیبی. فصلنامه علوم و صنایع غذایی ایران، دوره ۷، شماره ۲۳، صفحات: ۴۲-۳۵.
- یزدی، محمدحسین؛ پورمند، محمدرضا؛ بیات، منصور و جعفری، آریو شاهین (۱۳۸۶). ارزیابی اثر ضد میکروبی اسانس‌های *Eucalyptus officinalis* و *Myrtus communis L. Zataria multiflora Boiss.* بر استرپتوکوکوس پنومونیه، هموفیلوس آنفلوانزا و مورکسلا کاتارهالیس با روش *in vitro* مجله گیاهان دارویی و معطر ایران. دوره ۲۳، شماره ۴، صفحات: ۴۸۳-۴۷۷.
- A Hsani1, A., Mahmoudi, R., Zare, P., and Hasany, A. (2011). Biochemical properties and antimicrobial effects of *Allium ascalonicum* and *Pimpinella anisum* essential oils against *Listeria monocytogenes* in white brined cheese, *Journal of Food Reserch*, 21(3): 328-317. [in Persian]
- Aberouman Azar, P., Zamani Hargelani, F., Laryjani, K. and Tayebzadeh Gamsari, Z. (2013). Measure and typology element selenium in some edible and medicinal plants to three extraction methods, *Lournal of food Thecnology and Nutriation*, 10(2): 84-75. [in Persian]
- Abouhosseini Ttabari, M., Youssefi, M.R., Ghasemi, F., Ghias Tabari, R, Haji Esmaili, R. and Yousefi Behzadi, M. (2012). Comparison of antibacterial effects of eucalyptus essence, mint essence and combination of them on *staphylococcus aureus* and *escherichia coli* isolates. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 11(4): 536-540
- Ahmadi, Z., Sattari, M., Tabaraee, B. and Bigdeli, M. (2011). Identification of the constituents of *Achillea santolina* essential oil and evaluation of the anti-microbial effects of its extract and essential oil, *Arak Medical University Journal*, 14(56): 1-10. [in Persian]
- Al-Dhaher, Z.A. (2008). The antibacterial activity of aqueous extract of cinnamon and clove against *staphylococcus aureus*. *al-nahrain university*, 11(2):131-135.
- Angienda, P.O., Onyango, D.M. and Hill, D.J. (2010). Potential application of plant essential oils at sub-lethal concentrations under extrinsic conditions that enhance their antimicrobial effectiveness

- against pathogenic bacteria microbiology research. African Journal of Microbiology Research, 4(16): 1678-1682.
- Ansari, M., Larijani, K. and Tehrani, M.S. (2012). Antibacterial activity of Lippia citriodora herb essence against MRSA *Staphylococcus aureus*. african journal of microbiology research, 6(1): 16-19.
 - Broomand, A., Hamedizadeh, M., Emamjomeh, Z., Razavi, S.H. and Gholmakani, M.T. (2008). Investigation on the antimicrobial effects of essential oils from dill and coriander seeds on *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli O157:H7* and *Salmonella typhimurium*, Iranian Food Science and Technology Research Journal, 4(7): 68-59. [in Persian]
 - Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. International Food Microbiology, 94: 225-253.
 - Cowan, M.M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. clinical microbiology review, 12: 564-582.
 - Dadashpour, M., Rasooli, I., Sorouri Zanjani R., Sefidkon, F., Taghizadeh, M. and Shakiba Darvish Alipour, A. (2011). Antimicrobial, nitric oxide radical scavenging and cytotoxic properties of Thymus daenensis essential oil, Scientific Research Quarterly: Pathobiology Research, 14(1):47-37. [in Persian]
 - Daneshyan Mogadam, A.M. (2000). Study of antibacterial effect of essential oil of basil (*Ocimum basilicum* L) on *Staphylococcus aureus*, Fifth National Conference on New Ideas in Agriculture, Islamic Azad University Isfahan: 3-1. [in Persian]
 - Darderafshi, M. Bahrami, G. Sadeghi, E. Khanahmadi, M. Mohammadi, M. Mohammadi, R. (2014). The effect of Ferulago angulata essential oil on *Staphylococcus aureus* during the manufacture and preservation of Iranian white cheese, Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 8(4): 13-20. [in Persian]
 - Dupont, B.F., Dromer, F. and Improvisi, L. (1996). The problem of resistance to azoles in *candida*. journal of medical mycology, 6(2): 12-19.
 - Ekhtiarzadeh, H., Akhondzadeh Basti, A., Misaghi, A., Ebrahimzadeh Mousavi, H., Bokae, S., Taherkhani, P. et al. (2011). Effect of Zataria multiflora Boiss. Essential Oil on the Growth of Listeria monocytogenes in Salted Fish. Journal of Medicinal Plants, 4(40): 89-96. [in Persian]
 - Farhangfar1, A., Tajik, H., Razavi Rohani, SM., Moradi, M. and Aliakbarlu, J. (2011). Combined Influence of the Clove Essential oil and Grape Seed Extract on the Spoilage Related Bacteria of Buffalo Patties during the Storage at 8 °C, Journal of Food Research, 21(1): 116-105. [in Persian]
 - Fazlara, A., Sadeghi, E. and Rostami Soleimani, P. (2012). Study on the antibacterial effects of *Cuminum cyminum* essential oil on *Listeria monocytogenes* in Iranian white cheese, Journal of Food Science & Technology, 35(9): 44-35. [in Persian]
 - Gandomi Nasrabadi, H., Misaghi, A., Akhondzadeh basti, A., Khosravi, A., Bokaei, S. and Abbasifar, A. (2008). Effects of Zataria multiflora Boiss. Essential Oil on *Aspergillus flavus*. Journal of Medicinal Plants, 3(27): 45-51. [in Persian]
 - Ghasemi Pirbalouti, A., Rahimi, E. and Moosavi, S. (2010). Antimicrobial activity of essential oils of three herbs against *listeria monocytogenes* on chicken frankfurters. Acta agriculturae Slovenica. 95(3): 223-219.
 - Ghesmati, M. (2008). Survey of Antibacterial Activity of Sambucus Ebulus Extracts Against *Staphylococcus Aureus Atcc 1341* and *Pseudomonas Aeruginosa Atcc 2785*, Journal Of Biology Science, 1(3)(3): 73-82. [in Persian]
 - Hakimi Maybody, M.H., Afkhami Aghdai, M. and Mirjalali, F. (2003). An investigation into biological activities of *A. persica*'s essential oil, Pajouhesh & Sazandegi, No.61: 5-2. [in Persian]
 - Hanafi, G.M., Darvishi, SH., Darvishi, N., Sayedin-ardabili, S.M. and Mir-ahmadi, F. (2012). Antibacterial effect of essential oil of mastic resin on *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Clostridium sporogenes*, Kurdistan University of Medical Sciences, 17(1): 10-1. [in Persian]

- Hoseini, H., Handali, S., Parishani, M., Ghezelbash, G. and Ameri, A. (2010). A Comparative Study of Antibacterial Effects of Aqueous Extract of *Oxalis corniculata* L. with Antibacterial Effects of Common Antibiotics in *Staphylococcus aureus* and *E. coli* Infections. *Journal of Medicinal Plants*, 1(33): 103-107. [in Persian]
- Imelouane, B. (2005). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of thyme (*thymus vulgaris*) from eastern morocco. *International Journal of Agriculture & Biology*, 11(2): 208-205.
- Izadi, Z., Esna-Ashari, M., Ahmadvand, G., Davoodi, P. and Piri, KH. (2009). Chemical Composition and Antibacterial Activity of the Essence oil of Peppermint (*Mentha piperita* L), *Armaghane danesh*, 14(3): 45-54. [in Persian]
- Jafarzadeh Khaledi, K., Aghazadeh Meshgi, M., Sharifan, A. and Larijani, K. (2010). Investigation of effect of the Rosemary essential oil on growth of *Staphylococcus aureus* in commercial instant soup, *Journal of Comparative Pathology*, 7(2): 264-255. [in Persian]
- Jalali, M., Abedi, D., Asghari, G. and Rezaie, Z. (2007). A Study of Anti-Microbial Effect of *Pycnocycla Spinosa's* Fruit Extracts. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, 17(59): 76-86. [in Persian]
- Kazem Alvandi, R., Sharifan, A. and Aghazadeh Meshghi, M. (2011). Study of chemical composition and antimicrobial activity of peppermint essential oil, *Journal of Comparative Pathobiology Iran*, 7(4): 364-355. [in Persian]
- Khanjari, A., Akhondzadeh Basti, A., Dahr Rokni, N. and Soltani, M. (2011). Effect of *zataria multiflora* Boiss. essential oil on log p% of *Vibrio parahaemolyticus* in BHI broth, *Journal of Food Science and Technology*, 8(28): 46-37. [in Persian]
- Khanzadi, S., Razavilar, V., Basti, Afshin and Jamshidi, A. (2006). Effects of *Zataria multiflora* Boiss. essential oil, acetic acid, temperature and storage time on probability of growth initiation of *Clostridium botulinum* type A in Brain Heart Infusion broth, *Iranian Food Science and Technology Research Journal*, 2(2): 31-23. [in Persian]
- Mahboubi, M. and Feizabadi, M. (2009). The Antimicrobial Activity of Thyme, Sweet Marjoram, Savory and Eucalyptus oils on *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Aspergillus niger* and *Aspergillus flavus*, *Journal of Medicinal Plants*, 2(30): 137-144. [in Persian]
- Mahmoudi, H., Rahnama, K. and Arabkhani, M. (2010). Antibacterial Effect Essential oil and Extracts of Medicinal Plant on the Causal Agents of Bacterial Canker and Leaf Spot on the Stone Fruit Tree, *Journal of Medicinal Plants*, 4(36): 34-42. [in Persian]
- Mahmoudi, R., Ehsani, A., Tajik, H., Akhonzade Basti, A. and Khosrowshahi, A. (2010). Antimicrobial effects of *Mentha Longifolia* L. Essential oil and *Lactobacillus casei* against *Staphylococcus aureus* in Iranian White Cheese, *Journal of Food Research (University Of Tabriz)*, 20(1): 160-147. [in Persian]
- Mashak, Z., Moradi, B. and Moradi, B. (2012). The Combined Effect of *Zataria multiflora* Boiss. and *Cinnamomum zeylanicum* Nees. Essential Oil on the Growth of *Bacillus cereus* in a Food Model System, *Journal of Medicinal Plants*, 2(42): 62-73. [in Persian]
- Mashreghi, M. and Momtazi, F. (2012). Comparison of the antibacterial effects of various concentrations of alcoholic extracts of *Rosmarinus officinalis*, *Hypericum perforatum* and *Carthamus tinctorius* on the growth phases of *Escherichia Coli O157*, *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences and Health Services*, 11(2)(43): 103-114. [in Persian]
- Moghtader, M., Iraj Mansori, A., Salari, H. and Farahmand, A. (2009). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Bunium persicum* Boiss. Seed, *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 25(1): 27-20. [in Persian]
- Mohajerfar, T., Hosseinzadeh, A., Akhondzadeh Basti, A., Khanjari, A., Misaghi, A. and Gandomi Nasrabadi, H. (2012). Determination of Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of *Zataria multiflora* Boiss. Essential Oil and Lysozime on *L. monocytogenes*, *Journal of Medicinal Plants*, 4(44): 70-77. [in Persian]

- Mohammadi, Kh., Karim, G., Hanifian, Sh., Tarinejad, A. and Gasemnezhad, R. (2011). Antimicrobial effect of *Zataria multiflora* Boiss. essential oil on *Escherichia coli* O157:H7 during manufacture and ripening of white brined cheese, *Journal of Food Hygien*, 1(2): 78-69. [in Persian]
- Mojab, F. Vahidi, H., Nickavar, B. and Kamali-nejad, M. (2009). Chemical Components of Essential Oil and Antimicrobial Effects of Rhizomes from *Cyperus rotundus* L., *Journal of Medicinal Plants*, 4(32): 91-97. [in Persian]
- Momeni, L. and Zamanzad, B. (2009). The antibacterial properties of *Allium cepa* (onion) and *Zingiber officinale* (ginger) extracts on *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* and *Candida albicans* isolated from vaginal specimens, *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*, 11(2): 87-81. [in Persian]
- Moosavy, M.H., Akhondzadeh Basti, A., Misaghi, A., Zahraei Salehi, T., Karim, G. and Mostafavi, E. (2007). Effects of *Zataria multiflora* Boiss. essential oil and nisin on the Growth of *Salmonella typhimurium* in a Commercial Barley Soup, Eighteenth National Congress of Food Science and Technology, Institute of Food Science and Technology Mashhad: 25-21. [in Persian]
- Moradi, B., Mashak, Z., Akhondzadeh Basti, A., Moradi, B. and Barin, A. (2012). The Survey of the Effect of *Cuminum cyminum* L. Essential Oil on the Growth of *Bacillus cereus* in a Food Model System. *Journal of Medicinal Plants*, 1(41): 93-102. [in Persian]
- Moradi, M., Tajik, H., Razavi Rohani, S., Oromiehie, A., Malekinejad, H. and Saei-Dehkordi, S. (2011). Antioxidant, Color and Antibacterial Properties of Edible Chitosan Film Incorporated with *Zataria Multiflora* Boiss. Essential Oil against *Listeria Monocytogenes*. *Armaghane danesh*, 15(4): 303-315. [in Persian]
- Morris, J.A., Khettry, A., Seitz Ew., (1979) Antimicrobial activity of aroma chemicals and essential oils. *Journal of the American Oil Chemists's Society*, 56(5): 595-603.
- Nakhaei moghadam, M. (2009). In vitro antimicrobial activity of methanol extract of orange (*Citrus sinensis*) peel against *Helicobacter pylori* clinical isolates, *Journal of Microbial Biotechnology*, 1(2)(2): 37-43. [in Persian]
- Nascimento, G.G. (2000). Antibacterial activity of extracts and phytochemicals on antibiotic resistant bacteria. *brazilian microbiology*, 31(4): 245-256.
- Noori, N., Tooryan, F., Rokni, N., Akhondzadeh, A. and Misaghi, A. (2010). Preservative effect of *Cinnamomum Zeylanicum* Blume. essential oil and storage temperature on the growth of *E .coli* O157:H7 in hamburger using Hurdle Technology, *Iranian Journal Of Food Science And Technology* 7(4) : 42-35. [in Persian]
- Palmer, A.S., Steward, J. and Fyfe, L. (2001). The potential application of plant essential oils as natural preservatives in soft cheese. *Journal Food Microbiology*, 18: 463-470.
- Pourmand, M.R., Yazdi, M.H., Baya, M. and Shahinjafari, A. (2008). In vitro antimicrobial effects of *Zataria multiflora* Boiss., *Myrtus communis* L. and *Eucalyptus officinalis* against *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis* and *Haemophilus influenza*, *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 23(4): 483-477. [in Persian]
- Radmehr, B., Khamda, K. and Rajabi Khorami, A. (2011). Sumac (*Rhus coriaria* L.) essential oil composition and its antimicrobial effect on *Salmonella typhimurium*, *Food Hygiene*, 1(2): 9-1. [in Persian]
- Rahdari, P., Dehpour Jouybari, A. and Roudgarkouhep, M.A. (2010). Identification and antimicrobial effect of essential oil components *Consolida orientalis*, *Journal Management System*, 1(1): 90-85. [in Persian]
- Rahnama, M., Razavi Rohani, S., Tajik, H., Khalighi Sigaroodi, F. and Rezazad Bari, M. (2009). Effects of *Zataria multiflora* Boiss. Essential oil and Nisin, Alone and in Combination Against *Listeria monocytogenes* in BHI broth. *Journal of Medicinal Plants*, 4(32): 120-13. [in Persian]
- Rana, B.K., Singh, U.P. and Taneja, V. (1997). Antifungal and kinetics of inhibition by essential oil isolated from leaves of aegle marmelos. *Journal Ethnopharmacology*, 57(1): 29-34.

- Rasoli, E., Rezayi, M.B. (2000). A study on antimicrobial activity and chemical compositions of essential oils from flowers of *Lavandula Angustifolia* and *Salvia Officinalis*, *Journal of Kerman University of Medical Sciences*, 7(4): 181-173. [in Persian]
- Rasooli, I., Gachkar, L., Yadegarinia, D., Rezaei, M.B., Taghizadeh, M., Fakoor, M.H. and Allameh, A.M. (2008). Relation of antioxidative property and free radical scavenging capacity to the antimicrobial characteristics of essential oils from *Mentha spicata L.* and *Chenopodium ambrosioides L.*, *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 23(4): 503- 492. [in Persian]
- Saadatmand, S., Alaediny, A. and Salehy, M. (2009). Antibacterial Effects of *Dionysia Revoluta* Essence on *Staphylococcus Aureus* and Determinatin of Biochemical Component by GC-MASS Method, *The Quarterly Journal of Animal Physiology and Development (Quarterly Journal of Biological Sciences)*, 1(2): 57-63. [in Persian]
- Sadeghi, E., akhoundzadeh basti, a., Misaghi, a., Zahraei salehi, T. and Bohlouli osgouei, S. (2010). Evaluation of effects of *Cuminum Cyminum* and probiotic on *Staphylococcus aureus* in feta cheese, *Journal of Medicinal Plants*, 9(34): 131-141. [in Persian]
- Sadeghzadeh, L., Sefidkon, F. and Oulia, P. (2006). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *zataria multiflora*, *pajouhesh-va-Sazandegi*, 19(2)(17): 52-56. [in Persian]
- Saderi, H. Oulia, P. and Hashemi, S.R. (2007). The Effect off Essential Oil of *Matricaria Chamomilla L.* on Biofilm Formation of *Pseudomonas Aeruginosa*, *Iranian Journal of Medical Microbiology*, 1(2): 9-14. [in Persian]
- Saharkhiz1, M., Sattari, M., Goodarzi, Gh. and Omidbaigi, R. (2008). Assessment of antibacterial properties of *Tanacetum parthenium L.* essential oil, *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 24(1): 55-47. [in Persian]
- Saikia, A.K. and Sahoo, R.K. (2011). Chemical composition and antibacterial activity of essential oil of *lantana camaral*. *Middle-east Journal of Scientific Research*, 8(3): 599-602.
- Sarabi jamab, M., Nyazmand, R. and Abedynia, A.R. (2008). Thyme essential oil effect on the activity of *Lactobacillus acidophilus*, a probiotic yoghurt starter bacteria, *Eighteenth National Congress of Food Science and Technology*, Institute of Food Science and Technology Khorasan Razavi, : 25-21. [in Persian]
- Sefidkon, F., Askari, F., Sadeghzadeh, L. and Owlia, P. (2009). Antimicrobial effects of the essential oils of *satureja mutica*, *S. edmondi* and *S. bachtiarica* against *Salmonella paratifi A* and *B*, *Iranian Journal of Biology*, 22(2): 258-249. [in Persian]
- Shahandeh, Z., Molana, Z. and Farzivvash, T. (2006). Extraction and Study of *Descurainia Sophia* extract on Inhibition of Groeth of *E.coli* and *Staphylococcus aureus*, *Journal of Babol University of Medical Sciences*, Vo. 8 , No. 5 (33): 26- 30. [in Persian]
- Shareef, A.A. (2011). Evaluation of antibacterial activity of essential oils of *cinnamomumsp.* and *boswellia sp.* *Journal of Basrah Researches (Sciences)*, 37(5): 60-71.
- Sharifi, A. Naghmachi, M. and Bahrami, S. (2011). Antimicrobial Activities of *Dorema Auchri*, *Armaghan Danesh* , 15(4) (60): 378-386. [in Persian]
- Soltan Dallal, M.M., Ghorbanzade Mashkani, M., Yazdi, M.H., Agha Amiri, S., Mobasseri, G., Abedi Mohtasab, T.P. and Harat, F.A. (2011). Antibacterial effects of *Rosmarinus officinalis* on Methicillin - resistant *Staphylococcus aureus* isolated from patients and foods, *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*, 16(1): 80-73. [in Persian]
- Soltani Nejad, SH., Setayi Mokhtari, T. and Rahbaryan, P. (2010). study on the antibacterial effect of essential oils and methanol extracts of berries on some pathogenic bacteria *Ziziphora clinopodioides*, *Journal of Microbial Technology*, 2(5): 1-6. [in Persian]
- Soltani Nejad, SH., Setayi Mokhtari, T. and Soltani Nejad, M. (2010). Evaluation of the antibacterial activity of methanol extract of *Eucalyptus leaves* against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Streptococcus pyogenes* in vitro, *Journal of Microbial Technology*, 2(4): 27-21. [in Persian]

-
- Soltani poor, M.A., Rezaee, M.B. and Moradshahi, A. (2004). Study on antimicrobial effects of essential oil of *Zhumeria majdae* Rech. f. & *Wendelbo*, Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 20(3): 277-289. [in Persian]
 - Soltani poor, M.A., Rezaee, M.B., Moradshahi, A., Kholdebarin, B. and Barazandeh, M. (2007). The Comparison of Constituents of Essential Oils of *Zhumeria majdae* Rech. f. & *Wendelbo* at Flowering Stages in Various Parts of Hormozgan Province. Journal of Medicinal Plants, 1(21): 42-47. [in Persian]
 - Srinivasan, D., Nathan, S., Suresh, T. and Lakshmana Perumalsamy, P. (2001). Antimicrobial activity of certain indian medicinal plants used in folkloric medicine. Journal of Ethnopharmacology, 74(3): 217-220.
 - Taleei, Gh.R., Meshkat alsadat, M.H., and Mousavi, S.Z. (2008). Antibacterial activity native medicinal plants extracts in Lorestan, Iran, Journal of Gorgan University of Medical Sciences, 10 (1)(25): 31- 35. [in Persian]
 - Tassou, C., J.E, N.G., (1995). Antimicrobial activity of essential oil of mastic gum (*pistacia lentiscus* var. *chia*) on gram positive and gram negative bacteria in brith and in model food biodeterioration and biodegradation, 12: 411-420.
 - Tserennadmid, R., Tako, M., Galgoczy, L., Papp, T., Vagvolgyi, C., Gero, L., *et al.* (2010). Antibacterial effect of essential oils and interaction with food components. central european Journal of Biology, 5(5): 641-648.
 - Xianfei, X., Xiaoqiang, C., Shunying, Zh. and Guolin, Z. (2007). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils of *chaenomeles speciosafrom* china. food chemistry, 100(4): 1312-1315.

Antimicrobial effect of essential oils: a systematic review

Sadeghi, E.¹, Dargahi, A.², Mohammadi, A.³, Asadi, F.^{3*}, Sahraee, S.⁴

1- Associate Professor, Department of Food Science and Technology, School of Public Health, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

2- PhD Student in Environmental Health Engineering, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

3- MSc Student in Environmental Health Engineering, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

4- BSc Department of Nursing, Songhor city health center, Songhor, Iran

*Corresponding author email: f_asadi56@yahoo.com

(Received: 2014/7/6 Accepted: 2015/10/3)

Abstract

Regarding the harmful effects of chemical foods preservatives on human body, it is crucial to find out safe antimicrobials among essential oils and herbs. This study aimed to address the effects of different essential oils on various bacterial species through a systematic review. A wide range of published papers in national and international data bases have been searched for the relevant articles. For this reason, the keywords used in searching were: "essential oils in food", "antimicrobial effect" and "vegetable oils". Among 462 retrieved articles, 76 papers were selected for further reviewing based on their title and abstracts. Based on results, the antimicrobial effects of different essential oils on pathogenic and spoilage organisms were compared. Moreover, the most effective as well as the least effective essential oils on microbial growth were identified. It was concluded that essential oils are more effective on gram positive bacteria rather than gram negatives. Besides, it was evident that some essential oils negatively affected the useful organisms such as lactobacilli.

Key words: Antimicrobial, Essential oils, Gram-negative, Gram-positive