

ارزیابی فعالیت ضد میکروبی انسانس پونه بر تعدادی از پاتوژن‌های غذایی و برهمنکش آن با آنتی‌بیوتیک‌های جنتاماکسین و کلرامفینیکل در شرایط محیط کشت

هادی تناور^۱، حسن بزرگر^{۲*}، بهروز علیزاده بهبهانی^۳، محمد امین مهرنیا^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

۲- دانشیار، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

۳- استادیار، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۸/۰۸/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۱۶)

چکیده

در طب سنتی از گیاه پونه جهت درمان سینوزیت، ناراحتی‌های دستگاه گوارش، اختلالات سیستم تنفسی و رفع مسمومیت‌های غذایی استفاده می‌شود. در این پژوهش فعالیت ضد میکروبی انسانس پونه بر تعدادی از پاتوژن‌های غذایی مورد بررسی قرار گرفت. جهت بررسی برهمنکش انسانس پونه با آنتی‌بیوتیک جنتاماکسین و کلرامفینیکل از غلظت‌های تحت مهاری استفاده شد. نتایج نشان داد که انسانس پونه توانایی مهار رشد میکروارگانیسم‌های پاتوژن را بر سطح محیط کشت داشت. قطر هاله عدم رشد (هاله بازدارنده‌گی) به روش انتشار در آگار با استفاده از دیسک برای باکتری‌های لیستریا اینکووا، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیا کلی، سالمونلا تیفی و سودوموناس اثروژینوزا به ترتیب ۱۶/۵۰، ۱۴/۶۰، ۱۰، ۱۴ و ۱۰ میلی‌متر بود. میانگین قطر هاله بازدارنده‌گی به روش انتشار در آگار با استفاده از چاهک برای باکتری‌های لیستریا اینکووا، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیا کلی، سالمونلا تیفی و سودوموناس اثروژینوزا به ترتیب ۱۴/۴۰، ۱۴/۳۰، ۱۲، ۱۶، ۱۰ میلی‌متر بود. نتایج نشان داد که در حالت ترکیب انسانس پونه با آنتی‌بیوتیک کلرامفینیکل برای باکتری‌های جنتاماکسین برای تمامی باکتری‌ها حالت سینرژیستی مشاهده شد. در حالت ترکیب انسانس پونه با آنتی‌بیوتیک کلرامفینیکل برای باکتری‌های استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیا کلی و سودوموناس اثروژینوزا حالت سینرژیستی مشاهده گردید. حداقل غلظت مهارکننده‌گی انسانس پونه برای تمامی باکتری‌های ۷۲۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود. به طور کلی با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان از انسانس پونه جهت کنترل رشد میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا در مواد غذایی استفاده کرد.

کلید واژگان: انسانس پونه، اثر سینرژیستی، پاتوژن‌های غذایی، برهمنکش.

*مسئول مکاتبات: hbarzegar@asnrukh.ac.ir

دارویی به خصوص پونه در طب سنتی جهت درمان سینوزیت، ناراحتی‌های دستگاه گوارش، اختلالات سیستم تنفسی و رفع مسمومیت‌های غذایی استفاده می‌شود [۶]. بسیاری از پژوهش‌های گذشته فعالیت ضدمیکروبی اسانس پونه را تایید نموده و این اثر را به ترکیباتی مانند کارواکرول^۱، متون^۲ و پولگون^۳ مرتبط دانسته‌اند [۵].

باکتری استافیلوکوکوساورئوس^۴ به جهت تولید انتروکوکسین‌های ایجاد کننده مسمومیت در صنایع غذایی دارای اهمیت ویژه‌ای است [۷]. لیستریا^۵ یکی از خطرناک‌ترین پاتوژن‌های مواد غذایی است که باعث مرگ ۳۰ درصد از افراد مبتلا می‌شود [۸]. از مشکلات مربوط به این باکتری می‌توان به رشد و تکثیر در دمای یخچال اشاره نمود [۸]. از مهم‌ترین اعضای خانواده انتروباکتریاسه می‌توان به اشرشیا کلی^۶ اشاره کرد [۹]. این باکتری در مقادیر بسیار کم نیز سبب بیماری‌های کشنده‌ای نظیر عفونت‌های سیستم ادراری در انسان می‌شود [۹ و ۱۰]. سودومونناس اتروزینوز^۷ باکتری گرم منفی است که به دلیل تولید بیوفیلم، مقاومت بالایی در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها و عوامل ضدعفونی کننده از خود نشان می‌دهد [۱۱]. این باکتری در مواردی که سیستم ایمنی بدن تضعیف شود مانند ایجاد سوختگی باعث عفونت‌های شدید می‌گردد [۱۲]. سالمونولا تیفی^۸ به دلیل هماهنگی بالایی که با سیستم بدنی انسان پیدا کرده است باعث ایجاد بیماری‌های متنوعی می‌شود [۱۳]. بنابر گزارش‌ها سالانه حدود ۴۵۰۰-۳۵۰۰ فرد در ایالات متحده آمریکا به سالمونلوز مبتلا می‌شوند [۱۴].

یکی از زیستگاه‌های طبیعی گیاه پونه کشور ایران است. لذا با توجه به قابلیت دسترسی آسان، ارزان بودن این گیاه و همچنین پذیرش طعم و مطابقت آن با ذائقه عموم مردم این پژوهش آزمایشگاهی در راستای بررسی فعالیت ضدمیکروبی اسانس پونه و برهمکنش آن با آنتی‌بیوتیک‌های جستامايسین و کلرامفینیکل در شرایط برونتنی بر تعدادی از میکرووارگانیسم‌های بیماری‌زا انجام پذیرفت.

۱- مقدمه

با وجود پیشرفت‌های فراوان در علم پزشکی و افزایش سطح بهداشت در دنیا، آمار افراد مبتلا به مسمومیت و بیماری‌های با منشا غذایی همچنان در سطح نگران کننده‌ای قرار داشته و همواره به عنوان یکی از مشکلات جهانی مطرح می‌شود [۱۲ و ۱۳]. استفاده از مواد شیمیایی و نگهدارنده‌های سنتیک از گذشته تا به حال به عنوان یک راه حل، برای کنترل و نابودی عوامل بیماری‌زا محصولات غذایی مطرح بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۲]. امروزه با افزایش آگاهی مصرف کنندگان به اثرات و عوارض نامطلوب این مواد همانند حذف بار میکروبی مفید بدن، خطر سرطان‌زا و سمتی، ایجاد مقاومت در باکتری‌ها و ظهور سویه‌های جدید اقبال عمومی به این دسته از مواد کاهش یافته است [۱۲ و ۱۳]. با توجه به عوارض ذکر شده در بالا، نیاز به منابع و جایگزین‌های طبیعی که از سویی دارای اثر ضدمیکروبی مناسب بوده و از سوی دیگر قادر عوارض جانبی باشند بیش از گذشته احساس می‌شود [۱۳].

گیاهان دارویی از جمله منابع طبیعی هستند که به اثر ضدمیکروبی آن‌ها در بسیاری از پژوهش‌های گذشته اشاره شده است. این ترکیب‌ها با مکانیسم‌های متفاوتی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها بر میکرووارگانیسم‌ها موثرند که این امر سبب افزایش دامنه فعالیت بیولوژیکی آن‌ها نیز می‌شود [۴]. ویژگی ضدمیکروبی گیاهان بر اثر سنتز متابولیت‌های ثانویه مانند اسانس‌ها است [۵]. اسانس‌ها ترکیبات معطر و فرار هستند که در گیاه نقش حفاظتی دارند [۴]. این ترکیبات اغلب بر دیواره سلولی میکرووارگانیسم‌ها اثر کرده و با داشتن ماهیت آبرگریز و روغنی خود باعث نفوذ در ساختار غشا می‌شوند. در پی این امر خروج یون‌ها، تغییرات فشار اسمزی سلول و در نهایت مرگ میکرووارگانیسم رخ می‌دهد [۳].

گیاه پونه از جنس *Mentha* و عضو خانواده *Labiatae* یا *Lamiaceae* است. پونه گیاهی چند ساله بوده و غالباً به صورت وحشی در نواحی مرتکب و معتدل مانند کرانه رودخانه‌ها و بخش بزرگی از اروپا، شمال آفریقا، آسیا و ایران رشد می‌کند [۶]. به دلیل داشتن ترکیبات موثر در عطر و طعم می‌توان از پونه به عنوان چاشنی در مواد غذایی بهره برد [۱۱]. از بخش‌های گوناگون این گیاه به ویژه قسمت‌های هوایی آن در تهیه و تولید ادویه‌های تجاری استفاده می‌شود [۱۳]. گیاهان

1. Carvacrol
2. Menthone
3. Pulegone
4. *Staphylococcus aureus*
5. *Listeria*
6. *Escherichia coli*
7. *Pseudomonas aeruginosa*
8. *Salmonella typhi*

۵-۲- تهیه سوسپانسیون نیم مکفارلند

جهت انجام تمامی آزمون‌های میکروبی ۲۴ ساعت قبل از شروع آزمون از کشت ذخیره تلقیح صورت پذیرفت. سوسپانسیون میکروبی از حل کردن مقداری کلنتی در سرم فیزیولوژی تا برابر شدن کدورت آن با استاندارد نیم مکفارلند در طول موج ۶۲۵ نانومتر انجام پذیرفت. در صورتی که کدورت سوسپانسیون کمتر از استاندارد باشد مقداری کلنتی افزوده و در صورت افزایش کدورت میزان اندکی از سرم فیزیولوژی به سوسپانسیون اضافه می‌شود [۱۵ و ۱۶].

۶-۲- روش انتشار در آگار با استفاده از دیسک

از روش دیسک دیفیوژن در بسیاری از موارد به عنوان یک روش ابتدایی جهت بررسی فعالیت ضدمیکروبی متابولیت‌های ثانویه گیاهی استفاده می‌شود. سوسپانسیون معادل نیم مکفارلند برای هر سویه باکتریایی بر سطح محیط کشت مولر هیتون آگار پخش گردید. سپس ۲۰ میکرولیتر از انسانس خالص استریل شده به کمک فیلتر سرسرنگی ۰/۴۵ به آرامی بر سطح دیسک‌های بلانک ریخته شد. از دیسک‌های جتامايسین و کلامفنیکل نیز جهت مقایسه استفاده گردید. گرمخانه گذاری در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت انجام شد. قطر هاله عدم رشد^۷ بر حسب میلی‌متر محاسبه گردید. نتایج حاصل از آنتی‌بیوتیک‌ها با جداول CLSI^۸ مقایسه شد [۱۷].

۷-۲- روش انتشار در آگار با استفاده از چاهک

روش کلی کار همانند آزمون انتشار در آگار با استفاده از دیسک می‌باشد با این تفاوت که ۲۰ میکرولیتر انسانس استریل خالص در چاهک‌های ایجاد شده به قطر شش میلی‌متر بر سطح محیط کشت مولر هیتون آگار (۲۰ میلی‌متر در پتری دیش) ریخته شد. قطر هاله عدم رشد پس از گرمخانه گذاری در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت بر حسب میلی‌متر گزارش شد [۱۸].

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- تهیه مواد شیمیایی و میکروبی

محیط‌های کشت میکروبی مولر هیتون آکار^۱ و مولر هیتون براث^۲ از شرکت مرک آلمان تهیه شدند. تری فنیل ترازاولیوم کلراید^۳ (سیگما)، دیسک‌های آنتی بیوتیک جتامايسین و کلامفنیکل (پادتن طب)، دیسک بلانک (پادتن طب)، دی متیل سولفوکساید^۴ (مرک آلمان) و توئین ۸۰^۵ (مرک آلمان) نیز با درجه آزمایشگاهی تهیه گردید.

۲-۲- تهیه انسانس گیاه پونه

انسانس پونه با نام علمی *Mentha pulegium* از شرکت جوهره طعم مشهد (مشهد، خراسان رضوی) خریداری شد. لازم به ذکر است نحوه استخراج انسانس به روش تقطیر با آب صورت گرفت.

۲-۳- تهیه سویه‌های میکروبی

سویه‌های میکروبی استافیلوکوکوس اورئوس ATCC 25923 اشرشیا کلی ATCC 25922، سودوموناس اثروژنوزا ATCC 27853، سالمونلا تیفی ATCC 14028 و لیستریا اینکوا ATCC 33090 از آزمایشگاه میکروبیولوژی مواد غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان تهیه شد.

۲-۴- تهیه استاندارد مکفارلند

استانداردهای مکفارلند در نسبت‌های متفاوتی در ترکیب اسید سولفوریک و کلرو باریم ۱ درصد تهیه می‌شود. جهت تهیه استاندارد نیم مکفارلند ۹۹/۵ میلی‌لیتر اسید سولفوریک ۱ درصد و نیم میلی‌لیتر کلرو باریم ۱/۱۷۵ درصد را با هم ترکیب شد. جذب محلول حاصل با استفاده از دستگاه اسپکتروفتو متر در طول موج ۶۲۵ نانومتر اندازه‌گیری می‌گردد. در صورتی که میزان جذب در محدوده ۰/۰۸ تا ۰/۱۳ باشد کدورت محلول معادل با سوسپانسیون میکروبی حاوی $10^8 \times 1/5$ CFU/mL بود [۱۵ و ۱۶].

1. Mueller hinton agar

2. Mueller hinton broth

3. Triphenyltetrazolium chloride

4. Dimethyl sulfoxide

5. Tween 80

6. Colony-forming unit

7. Inhibition zone diameter

8. Clinical and laboratory standards institute

سوسپانسیون میکروبی معادل نیم مکفارلنند بر سطح محیط کشت مولر هیتون آگار حاوی غلظت‌های تحت مهاری اسانس پونه به صورت کشت سطحی پخش گردید. دیسک‌های آنتی‌بیوتیک جنتامایسین و کلرامفینیکل بر سطح محیط کشت قرار داده شدند. گرمخانه گذاری به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انجام شد. پس از طی زمان ۲۴ ساعت قطر هاله عدم رشد بر حسب میلی‌متر گزارش شد [۲۱].

۱۱-۲- تجزیه و تحلیل داده‌های آماری

داده‌های حاصل به روش آنالیز واریانس یک طرفه، با استفاده از SPSS⁴ مورد آنالیز قرار گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها از روش چند دامنه‌ای دانکن⁵ در سطح ۵ درصد استفاده گردید. تمامی آزمون‌های میکروبی در سه بار یا بیشتر تکرار گردید.

۳- نتایج و بحث

نتایج حاصل از برهمکنش اسانس پونه با آنتی‌بیوتیک‌های جنتامایسین و کلرامفینیکل به همراه فعالیت ضد باکتریایی اسانس به روش انتشار در آگار با استفاده از دیسک در جدول ۱، آورده شده است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اسانس پونه توانایی مهار رشد میکرووارگانیسم‌های پاتوژن را بر سطح محیط کشت داشت. قطر هاله عدم رشد (هاله بازدارندگی) به روش انتشار در آگار با استفاده از دیسک برای باکتری‌های لیستریا اینوکوا، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیا کلی، سالمونلا تیفی و سودوموناس اثروژینوزا به ترتیب ۱۶/۵۰، ۱۶/۱۰، ۱۴/۶۰ و ۱۰ میلی‌متر بود. نتایج حاصل از ترکیب اسانس پونه با آنتی‌بیوتیک جنتامایسین برای باکتری‌های لیستریا اینوکوا، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیا کلی، سالمونلا تیفی و سودوموناس اثروژینوزا به ترتیب ۱۹/۵۰، ۲۰، ۲۳/۳۰، ۱۸/۲۰ و ۲۰ میلی‌متر بود. نتایج نشان داد که در حالت ترکیب اسانس پونه با آنتی‌بیوتیک جنتامایسین برای تمامی باکتری‌های مورد بررسی در پژوهش حاضر حالت سینه‌زیستی مشاهده شد. نتایج حاصل از ترکیب اسانس پونه با آنتی‌بیوتیک کلرامفینیکل برای باکتری‌های لیستریا اینوکوا، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیا کلی، سالمونلا تیفی و سودوموناس اثروژینوزا به ترتیب ۱۳/۴۰، ۲۱/۴۰، ۲۲/۲۰، ۱۴ و ۱۱/۱۰ میلی‌متر بود. نتایج نشان

۲-۸- تعیین حداقل غلظت بازدارندگی از رشد^۱

با استفاده از روش میکرودایلوشن براث^۲ میزان حداقل غلظت اسانس جهت بازدارندگی سویه‌های میکروبی محاسبه شد. ابتدا از اسانس پونه یک محلول مادر با غلظت ۴۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر تهیه شد. سپس رقت‌های متوالی ۰/۷۸، ۱/۵۶، ۳/۱۲، ۶/۲۵، ۷/۲۵، ۵۰، ۲۵، ۱۲/۵ و ۲۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر از محلول مادر آماده شدند. رقت‌های تهیه شده به صورت ستونی و سوسپانسیون‌های میکروبی استاندارد به صورت ردیفی به هر یک از چاهک‌های میکروپلیت ۹۶ خانه اضافه شدند. ستون‌های ۱۱ و ۱۲ به عنوان شاهدهای مثبت (محیط کشت مولر هیتون براث همراه با سوسپانسیون میکروبی) و منفی (محیط مولر هیتون براث همراه با اسانس خالص) لحاظ شدند. پس از گرمخانه گذاری در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت به تمام چاهک‌ها معرف ۵ درصد تری فنیل تترازولیوم کلرايد اضافه شد. غلظت اولین چاهکی که پس از نیم ساعت گرمخانه گذاری در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد تغییر رنگ نداده را به عنوان حداقل غلظت مهارکنندگی گزارش گردید [۱۹].

۹-۲- تعیین حداقل غلظت کشندگی^۳

باتوجه به نتایج آزمون تعیین حداقل غلظت بازدارندگی از رشد میزان ۱۰۰ میکرولیتر از چاهک‌های که رنگ قرمز در آن‌ها ظاهر نشده است به صورت کشت سطحی بر محیط کشت مولر هیتون آگار کشت داده شد. پس از گرمخانه گذاری در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت اولین پلیتی که هیچ کلنج در آن مشاهده نشد به عنوان حداقل غلظت کشندگی گزارش گردید [۲۰].

۱۰-۲- برهمکنش ماده ضد میکروب (اسانس) با دیسک‌های آنتی‌بیوتیک جنتامایسین و کلرامفینیکل

جهت بررسی اثر هم‌افزایی و کاهنده‌گی اسانس با آنتی‌بیوتیک از غلظت‌های تحت مهاری (sub-Mic) استفاده شد. در این پژوهش از غلظت تحت مهاری ۱/۲ استفاده شد. ابتدا

1. Minimum inhibitory concentration
2. Micro dilution broth
3. Minimum bactericidal concentration

بakterی‌های لیستریا اینوکوا و سالمونلا تیفی به ترتیب حالت آنتاگونیسمی و بی تفاوت مشاهده شد. در شکل ۱، نمونه‌ای از تاثیر همزمان اثر اسانس پونه با آنتی‌بیوتیک بزرگ باکتری اشرشیاکلی نشان داده شده است.

داد که در حالت ترکیبی اسانس پونه با آنتی‌بیوتیک کلرام芬یکل برای باکتری‌های استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیا کلی و سودوموناس ائروژنوزا حالت سینرژیستی مشاهده گردید. در حالت ترکیبی اسانس و آنتی‌بیوتیک کلرام芬یکل برای

Table 1 The mean inhibition zone diameter (mm) of *Menthapulegium* essential oil (MPEO) and the effects of its interaction with Gentamicin and Chloramphenicol antibiotics on some pathogenic microorganisms

Microorganism \ Antimicrobial substance	MPEO	Gen	Chl	In (Gen + MPEO)	In (Chl + MPEO)
<i>Listeria innocua</i>	16.50 ± 0.16	11.50 ± 0.15	13.50 ± 0.18	19.50 ± 0.10 (Syn)	13.40 ± 0.54 (Ant)
<i>Staphylococcus aureus</i>	14.60 ± 0.41	18.20 ± 0.50	21.30 ± 0.44	20.00 ± 0.22 (Syn)	21.40 ± 0.41 (Syn)
<i>Escherichia coli</i>	10.00 ± 0.20	18.00 ± 0.29	22.00 ± 0.33	23.30 ± 0.20 (Syn)	22.20 ± 0.55 (Syn)
<i>Salmonella typhi</i>	14.00 ± 0.25	14.00 ± 0.28	14.00 ± 0.39	18.20 ± 0.50 (Syn)	14.00 ± 0.46 (Ind)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10.00 ± 0.23	15.10 ± 0.18	11.00 ± 0.47	20.00 ± 0.13 (Syn)	11.10 ± 0.25 (Syn)

➤ Values are expressed as mean ± standard deviations, n = 3.

➤ MPEO: *Menthapulegium* essential oil, Gen: Gentamicin, Chl: Chloramphenicol, In: Interaction, Syn: Synergy, Ant: Antagonism, Ind: Indifferent.



Fig 1 The interaction of *Menthapulegium* essential oil with Chloramphenicolantibiotic on *Escherichia coli*.

نتایج نشان داد که حداقل غلظت بازدارندگی از رشد اسانس پونه برای تمامی باکتری‌های لیستریا اینوکوا، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیا کلی، سالمونلا تیفی و سودوموناس ائروژنوزا ۶/۲۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود. نتایج حاصل از حداقل غلظت کشنده‌گی برای تمامی سویه‌های مذکور نیز بزرگتر از ۴۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر مشاهده شد. به طور کلی حداقل غلظت کشنده‌گی اسانس پونه برای تمامی باکتری‌های بیماری‌زا بیشتر از حداقل غلظت بازدارندگی از رشد بود. در شکل ۲، نمایی از تعیین حداقل غلظت بازدارندگی از رشد اسانس پونه بر باکتری‌های بیماری‌زا نشان داده شده است.

نتایج حاصل از بررسی اثر ضدیکروبی اسانس پونه به روش انتشار در آگار با استفاده از چاهک در جدول ۲، آورده شده است. نتایج نشان داد که هاله بازدارندگی در این روش برای تمامی سویه‌های بیماری‌زا به جز باکتری لیستریا اینوکوا بیشتر از روش انتشار در آگار به کمک دیسک بود. میانگین قطر هاله بازدارندگی برای باکتری‌های لیستریا اینوکوا، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیا کلی، سالمونلا تیفی و سودوموناس ائروژنوزا به ترتیب ۱۴/۴۰، ۱۲، ۱۶، ۱۴/۳۰ و ۱۰/۱۰ میلی‌متر بود. نتایج حاصل از تعیین حداقل غلظت بازدارندگی از رشد (مهارکنندگی) و حداقل غلظت کشنده‌گی اسانس پونه بر باکتری‌های بیماری‌زا در جدول ۲، نشان داده شده است.

Table 2 The well diffusion agar (WDA), minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) of the *Mentha pulegium* essential oil (MPEO) on some pathogenic

Microorganism	WDA (mm)	MIC (mg/mL)	MBC (mg/mL)
<i>Listeria innocua</i>	14.40 ± 0.32	6.25	>400
<i>Staphylococcus aureus</i>	16.00 ± 0.51	6.25	>400
<i>Escherichia coli</i>	12.00 ± 0.28	6.25	>400
<i>Salmonella typhi</i>	14.30 ± 0.62	6.25	>400
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10.10 ± 0.50	6.25	>400

استافیلولکوس اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا جدا شده از عفونت‌های بیمارستانی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان دادند که این اسانس بر سویه‌های اشرشیاکلی و کلبسیلاپنومونیه با هاله ایجاد شده ۲۳ میلی‌متری بیش از دو سویه دیگر موثر است. نتایج این پژوهشگران نشان داد که غلظت‌های ۳۱ و ۶۲ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر پونه به ترتیب قادر به مهار و کشتن سویه استافیلولکوس اورئوس بودند [۲۴]. در پژوهش حاضر نیز میزان حداقل غلظت مهارکنندگی و حداقل غلظت کشندگی به ترتیب ۷/۲۵ و ۴۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود.

قریانی و همکاران (۱۳۹۶)، فعالیت ضدمیکروبی گروهی از عصاره‌های گیاهی از جمله پونه را بر چهار سویه میکروبی استافیلولکوساورئوس، اشرشیاکلی، کلبسیلا و سالمونولا تیفی را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که عصاره پونه به روش انتشار در دیسک تاثیری بر مهار رشد سویه‌های میکروبی نداشته است [۲۵]. نتایج این مطالعه با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی نداشت، هر چند لازم به ذکر می‌باشد که ماهیت عصاره و اسانس کاملاً متفاوت می‌باشد. رحمنی و همکاران (۱۳۹۶)، فعالیت ضدمیکروبی اسانس پونه را بر چهار سویه باکتریایی استافیلولکوس اورئوس، اشرشیاکلی، سودوموناس آئروژینوزا و سودوموناسسیرینگه به روش دیسک دیفیوژن و حداقل غلظت مهارکنندگی و کشندگی مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج به دست آمده نشان داد بیشترین اثر اسانس بر سودوموناسسیرینگه با هاله ۲۹ میلی‌متر و کمترین اثر بر سودوموناس آئروژینوزا با هاله ۱۷ میلی‌متر می‌باشد. میزان حداقل غلظت بازدارندگی و کشندگی بین ۴۰-۱۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر گزارش شد [۶]. در پژوهش حاضر نیز باکتری سودوموناس ائروژینوزا نیز یکی از مقاوم‌ترین سویه‌های مورد بررسی در برابر اسانس پونه بود.

**Fig 2**The MIC of *Mentha pulegium* essential oil by microdilution broth method.

تاکنون پژوهش‌های اندکی در مورد بررسی اثر اسانس پونه در شرایط برون‌تنی انجام شده است. کمانشاه و همکاران (۱۳۸۹)، اثر ضدمیکروبی عصاره مریم گلی و پونه را بر گروهی از باکتری‌ها مورد بررسی قرار دادند. بر اساس نتایج این مطالعه حداقل غلظت بازدارندگی از رشد برای استرپتوكوک موتان ۱۲/۵، لاکتوپاسیل ۳/۱۲ و اکتینومیس ۱۰۰ میکروگرم در میلی‌لیتر می‌باشد [۲۲]. عطایی کچویی (۱۳۹۴)، اثر ضدمیکروبی اسانس استخراج شده از پونه کوهی را بر باکتری‌های اشرشیاکلی، استافیلولکوس اورئوس و سالمونولا تیفی موریوم جدا شده از مواد غذایی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهشگران نشان داد که باکتری استافیلولکوساورئوس بیشترین و اشرشیاکلی کمترین اثر پذیری را از اسانس پونه بر خود داشتند [۲۳]. در پژوهش ما نیز باکتری استافیلولکوس اورئوس در روش چاهک در آگار با قطر هاله بازدارندگی ۱۶ میلی‌متر حساس‌ترین باکتری بود. نتایج این پژوهشگران با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی داشت. نوظهور و همکاران (۱۳۹۵)، فعالیت ضدباکتریایی اسانس پونه کوهی را بر چهار سویه اشرشیاکلی، کلبسیلا پنومونیه،

مطالعه از سه سویه استاندارد اشرشیا کلی، استافیلوکوکوس اورئوس و سودوموناس آنروژینوزا و پنج سویه بالینی استفاده شد. این پژوهشگران گزارش دادند که انسان پونه بر سویه‌های اشرشیا کلی و استافیلوکوکوس اورئوس با هاله بازدارندگی از رشد به قطر ۱۵ میلی‌متر بیشترین اثر را داشته است. میزان حداقل غلظت بازدارندگی و کشندگی بین ۲/۵-۱/۲۵ میکروگرم بر میلی‌لیتر بود [۳۳].

چهاری و همکاران (۲۰۱۵)، دو سویه مایکوباتریوم را در معرض انسان پونه بومی مراکش قرار دادند و اثر ضدمیکروبی این انسان گیاهی را مورد بررسی قرار دادند. میزان حداقل غلظت بازدارندگی از رشد حدود ۰/۱۲۵-۰/۰۳۱ درصد حجمی حجمی گزارش شد [۳۴]. خسروی زنجانی و همکاران (۲۰۱۵)، فعالیت ضدمیکروبی انسان پونه را بر سه سویه باسیلوسیسوتیلیس، زیگوساکارومیسیروکسیای و پروتومیسریابیلیس مورد مطالعه قرار داند. بیشترین هاله عدم رشد با قطر ۱۷ میلی‌متر به باسیلوسیسوتیلیس تعلق داشت. میزان حداقل غلظت بازدارندگی از رشد برای باسیلوسیسوتیلیس ۰/۵ درصد، زیگوساکارومیسیروکسیای ۱/۵ درصد و پروتومیسریابیلیس ۱/۲۵ درصد گزارش شد [۳۵]. عبدالحکیم بویاهی و همکاران (۲۰۱۷)، اثر ضدمیکروبی انسان پونه را بر ۱۰ سویه بیماری‌زا مورد ارزیابی قرار دادند. بیشترین اثر این انسان گیاهی بر باسیلوسیسوتیلیس با قطر هاله ۳۰ میلی‌متر و کمترین اثر بر استافیلوکوکوس اورئوس و سودوموناس آنروژینوزا بود. میزان حداقل غلظت بازدارندگی و کشندگی از رشد بین ۲-۰/۲۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر گزارش شد [۳۶].

۴- نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که انسان پونه اثر ضدمیکروبی خوبی بر باکتری‌های بیماری‌زا داشت. اثر ضدمیکروبی انسان پونه به روش‌های مختلف ضدمیکروبی (کیفی و کمی) بر باکتری‌های گرم مثبت استافیلوکوکوس اورئوس و لیستریا اینکوا بیشتر از باکتری‌های گرم منفی اشرشیا کلی، سالمونلا تیفی و سودوموناس اثروژینوزا بود. نتایج نشان داد که در حالت ترکیب انسان پونه با آنتی‌بیوتیک جتامايسین برای تمامی باکتری‌های مورد بررسی با آنتی‌بیوتیک جتامايسین مشاهده شد. نتایج نشان در پژوهش حاضر حالت سینزیستی مشاهده شد.

غلامی پورناکی و همکاران (۱۳۹۶)، اثر ضدبacterیایی انسان پونه را علیه باکتری استافیلوکوکوس اورئوس در مخلوط خمیرسوسیس مورد مطالعه قرار دادند. در این پژوهش از سه سطح ۰/۲۵ و ۰/۵ و ۱ درصد انسان در تهیه خمیر سوسیس استفاده شد. در نهایت بیان شد میزان حداقل غلظت بازدارندگی از رشد ۳۱ و حداقل غلظت کشندگی ۱۲۵ میکروگرم در میلی‌لیتر می‌باشد [۱]. عزیزی تبریززاد و همکاران (۱۳۹۷)، با استفاده از برخی سویه‌های باکتریایی گرم مثبت و منفی اثر ضدمیکروبی انسان پونه را مورد بررسی قرار دادند. نتایج بیانگر آن بودند که باکتری‌های گرم منفی مقاومت بیشتری نسبت به انسان پونه داشتند [۴]. میثاقی و همکاران (۱۳۹۷)، تاثیر انسان پونه کوهی و عصاره اتانولی برهموم برویزگی‌های ضدبacterیایی فیلم‌های زیست تخریب پذیر مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش از چهار سویه استافیلوکوکوس اورئوس، لیستریامونوسا تیوژنر، ویریوپاراهمولتیکوس و اشرشیا کلی استفاده شد. نتایج این پژوهشگران نشان داد که تاثیر این انسان بر باکتری‌های گرم مثبت بیش از باکتری‌های گرم منفی است [۲۶]. در پژوهش حاضر نیز فعالیت ضدبacterیایی انسان پونه بر باکتری‌های گرم مثبت بیشتر از باکتری‌های گرم منفی بود. به طور کلی در پژوهش‌های متعددی تفاوت بین ساختار دیواره سلولی باکتری‌های گرم مثبت با باکتری‌های گرم منفی علت حساسیت بیشتر باکتری‌های گرم مثبت ذکر شده است [۲۷-۳۱].

چرات و همکاران (۲۰۱۳)، اثر ضدمیکروبی انسان پونه بر سویه‌های میکروبی استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیا کلی، باسیلوسیسوتیلیس، لیستریامونوسیتوژنر، انتروکوکوس فکالیس، سالمونلا سفتبریگ و یرسینیا انتروکولیتیکا مورد ارزیابی قرار دادند. بیشترین هاله بازدارندگی از رشد با قطری نزدیک به ۳۰ میلی‌متر مربوط به سویه لیستریامونوسیتوژنر و کمترین اثر بر یرسینیا انتروکولیتیکا بود. میزان حداقل غلظت بازدارندگی از رشد برای تمامی سویه‌های بین ۱-۴ میکروگرم در میلی‌لیتر گزارش شد. و میزان حداقل غلظت کشندگی برای سویه‌های اشرشیا کلی و باسیلوسیسوتیلیس ۸ سویه سالمونلا سفتبریگ و مابقی سویه‌های میکروبی ۱۴ میکروگرم در میلی‌لیتر گزارش شد [۳۲]. سبایو و همکاران (۲۰۱۴)، اثر ضدمیکروبی انسان پونه را با روش‌های دیسک دیفیوژن، حداقل غلظت بازدارندگی و حداقل غلظت کشندگی مورد بررسی قرار دادند. در این

- diarrhea and its phytochemical evaluation. New Cellularand Molecular Biotechnology Journal. 8, 65-72. [full text in Persian]
- [6] Rahmani, F., Rezaeian-Doloei, R., & Ali Moradi, L. 2018.Evaluation of phytochemical composition of *Mentha pulegium* L. essential oil and its antibacterial activity against several pathogenic bacteria.Iranian Journal of Medical Microbiology. 11(6), 167-177. [full text in Persian]
- [7] Farahmandfar, R., & Kordjazi, A. 2019.Antimicrobial effect of cardin (*Biarum bovei*) extract against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*: studies in vitro and hamburger. Journal of Fisheries Science and Technology.16(86), 1-13. [full text in Persian]
- [8] MohammadpourKanzaq, H., Noroozi, M., Mahmoudi, R., Mohammadpoorasl, A., Zavoshy, R., & AsadiNadari, M.2015. Antimicrobial effect of stachys lavandulifolia yachl essential oil on *ListeriaMonocytogenes*.Medical Laboratory Journal. 9(2), 47-53.[full text in Persian]
- [9] Valadbeigi, T., & Chalabzardi, M. 2015. Antimicrobial effect of scrophularia striata extract on *Escherichia coli* strains isolated from patients with urinary tract infection in ilam. Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences. 24(2), 158-166. [full text in Persian]
- [10] Zeinali, T., Mohsenzadeh, M., RezaeianDoloei, R., & Nabipour, R. 2016.In vitro assessment of antimicrobial effect of methanolic extract of peganum harmala against some important foodborne pathogens. bacterial. Journal of Food Hygiene. 5(4), 27-36. [full text in Persian]
- [11] Ghotaslu, R., Saghati, H., Dehnad, A., Salahi Eshlaghi, B. 2016. Antibacterial effects of azerbaijan honey on *Pseudomonas aeruginosa* biofilm. Iranian Journal of Medical Microbiology. 9(4), 40-46. [full text in Persian]
- [12] Behdani, M., Ghazvini, K., Mohammadzadeh, A.R., & Sadeghian, A. 2009. Antibacterial activity of henna extracts against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. GMUHS Journal. 15(3), 46-52. [full text in Persian]
- [13]. Jalali Nadoushan, M.R., Ghosian Moghadam, M.H., jafari, H., & Fallah, N. 2008. The effect of aqueous garlic extract on

داد که در حالت ترکیبی اسانس پونه با آنتی بیوتیک کلرامفنیکل برای باکتری های استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیا کلی و سودوموناس ائر و زینوزا حالت سینرژیستی مشاهده گردید. بنابراین استفاده همزمان اسانس پونه با باکتری های ذکر شده توصیه می شود.

۵- تقدیر و تشکر

مقاله حاضر مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد می باشد، لذا نویسندهای مقاله بر خود لازم می دانند که از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به دلیل حمایت های مادی و معنوی صمیمانه تشکر و قدردانی نمایند.

۶- منابع

- [1] Gholami Pornaki, P., Aghazadeh, M., & Sadeghi, M.R. 2017. Evaluation of chemical composition and in-vitro antibacterial activity of oregano (*Mentha pulegium*) growing wild in maku and its inhibitory effect on *Staphylococcus aureus* in sausage. Veterinary Researches & Biological Products. 117, 69-77. [full text in Persian]
- [2] Pajohi, M.R., Tajik, H., Akhondzade, A., Gandomi, H., Ehsani, A., Shokohi Sabet Jalali, F. 2010. Evaluation of chemical composition and antimicrobial efficacy of *Cuminum cyminum* L. and *Mentha longifolia*L. aloneandcombinedwith nisin. Urmia Medical Journal.21,324-331. [full text in Persian]
- [3] Mahmodi, R., Tajik, H., Farshid, A.A., Ehsani, A, Zaree, P, & Moradi, M. 2011. Phytochemical properties of *Mentha longifolia* L. essential oil and its antimicrobial effects on *Staphylococcus aureus*. Medical Sciences Journal. 16(5), 400-412. [full text in Persian]
- [4] Azizi Tabrizzad, N., Seyedin Ardebili, S. M., &Hojjati, M. 2019. Investigation of chemical compounds and antibacterial activity of pennyroyal, mint and thyme essential oils. Journal of Fisheries Science and Technology.15(85), 447-457. [full text in Persian]
- [5]Teimoori, P., Yahyaabady, S., Doudi, M. 2018. Antimicrobial effect of *Mentha Longifolia* on different bacteria causing

- [21] Daneshmandi, S., Soleimani, N., Pourfathollah, A.A., & Sattari, M. 2010. Evaluation of the drug synergistic and antibacterial effects of cuminum cymimum essential oil. Journal of Arak University of Medical Sciences. 13(2), 75-82.
- [22] Kermanshah, H., Hashemi Kamangar, S. S., Arami, S., Mirsalehian, A., Kamalinejad, M., Karimi, M. 2011. In vitro evaluation of antibacterial activity of hydroalcoholic extract of *Salvia officinalis* and *Menta longifolia* against three cariogenic bacteria. Journal of Dental School Shahid Beheshti University of Medical Sciences. 28, 232-237. [full text in Persian]
- [23] Ataie Kachouei, M. 2016. Study the antimicrobial effects of the essential oils of *Origanum vulgare*, *Mentha piperita* and *Carum carvi* on the bacteria isolates from food stuffs. Journal of Food Microbiology. 3(1), 1-10. [full text in Persian]
- [24] Nozohour, Y., Rasoulifard, M., & Ghahramanigermi, N. 2016. Evaluation of antibacterial properties of oregano essence on pathogenic bacteria isolated from hospital infections. Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences. 25(5), 154-160. [full text in Persian]
- [25] Ghorbani, M., Ahmady-Asbchin, S., & Rezaei, H. 2018. Evaluation of antibacterial properties of Coriander, Oregano, Fennel, Thyme and parsley extracts, on pathogenic bacteria *Staphylococcus aureus* (ATCC 33591), *Escherichia coli* (ATCC 23591), *Klebsiella* (ATCC 10031) and *Salmonella Typhimurium*. Journal of Sabzevar University of Medical Sciences. 25(4), 591-598. [full text in Persian]
- [26] Misaghi, A., Saeedi, M., Noori, N., & Rezaeigolestani, M.R. 2018. Study of effect of oregano essential oil and ethanolic extract of propolis on antibacterial properties and some physical characteristics of biodegradable poly-lactic acid films. Iranian Journal of Health and Environment. 11(1), 111-122. [full text in Persian]
- [27] Alizadeh Behbahani, B., Noshad, M., & Falah, F. 2019. Cumin essential oil: Phytochemical analysis, antimicrobial activity and investigation of its mechanism of action through scanning electron microscopy. Microbial Pathogenesis. 136, 1-5.
- [28] Ghani, S., Barzegar, H., Noshad, M., & Hojjati, M. 2018. The preparation, characterization and in vitro application clinical manifestations in *Salmonella typhimorium* infected rabbits. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 24(1), 74-81. [full text in Persian]
- [14] Ghadimipour, R., Sedigh-Eteghad, S., Chalangar, R., Alipoor-yeganeh, M., khadiri,B., & Afkari, G.h. 2015. In Vitro antibacterial properties of aqueous extract of garlic against on common diarrhea causing bacteria. Journal of North Khorasan University. 7(1), 357-367. [full text in Persian]
- [15] Tabatabaei Yazdi, F., Alizade Behbahani, B., & Heidari Sureshjani, M. 2014. The comparison of antimicrobial effects of Chevil (*Ferulago angulata*) extract with a variety of common therapeutic antibiotics *in vitro*. Journal of Arak University of Medical Sciences. 17(3), 35-46.
- [16] Alizadeh Behbahani, B., Tabatabaei Yazdi, F., Fakhri, S., Mortazavi, S. A., & Mohebbi, M. 2017. Investigation of chemical compounds and antibacterial activity of Tarragon (*Artemisia dracunculus*) essential oil on some pathogenic bacteria in vitro. Qom University of Medical Sciences Journal. 11(9), 42-51. [full text in Persian]
- [17] Bauer, A., Kirby, W., Sherris, J.C., & Turck, M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. American Journal of Clinical Pathology. 45(4), 493-496.
- [18] Hamonnavard, S., Bahrami, AM., Razmjou, M., Asadisamani, M., & Hatamilak, M. 2013. Evaluation of nerium oleander aqueous extract effect on *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences. 15, 46-54. [full text in Persian]
- [19] Alizadeh Behbahani B, Shahidi F, Tabatabaei Yazdi F, Mortazavi S.A,& Mohebbi, M. 2017. Antioxidant activity and antimicrobial effect of tarragon (*Artemisia dracunculus*) extract and chemical composition of its essential oil. Journal of Food Measurement and Characterization. 11, 847-863.
- [20] Alizadeh Behbahani, B., & Fooladi, AAI. 2018. Evaluation of phytochemical analysis and antimicrobial activities allium essential oil against the growth of some microbial pathogens. Microbial Pathogenesis. 114, 299-303.

- Innovative Food Science and Emerging Technologies. 22, 221-229.
- [33] Sbayou, H., Ababou, B., Boukachabine, K., Manresa, A., Zerouali, K., & Amghar, S. 2014. Chemical composition and antibacterial activity of artemisia herba-alba and *Mentha pulegium* essential oils. Journal of Life Sciences. 8(1), 35-41.
- [34] Chraibi, M., Farah, A., Lebrazi, S., Elamin, O., Iraqui Houssaini, M., & Fikri-Benbrahim, K. 2016. Antimycobacterial natural products from moroccan medicinal plants: chemical composition, bacteriostatic and bactericidal profile of *Thymus satureioides* and *Mentha pulegium* essential oils. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 6(10), 836-840.
- [35] Khosravi Zanjani, M.A., Mohammadi, N., Zojaji, M., & Bakhoda, H. 2015. Chemical composition of the essential oil of *Mentha pulegium L.* and its antimicrobial activity on *proteus mirabilis*, *Bacillus subtilis* and *Zygosaccharomyces rouxii*. Journal of Food Biosciences and Technology. 5(2), 31-40.
- [36] Bouyaha, A., Et-Touys, A., Bakri, Y., Talbaui, A., Fellah, H., Abrini, J., & Dakka, N. 2017. Chemical composition of *Mentha pulegium* and *rosmarinus officinalis* essential oils and their antileishmanial, antibacterial and antioxidant activities. Microbial Pathogenesis. 111, 41-49.
- evaluation of soluble soybean polysaccharide films incorporated with cinnamon essential oil nanoemulsions. International Journal of Biological Macromolecules. 112, 197-202.
- [29] Barzegar, H., Alizadeh, V. Characterization of physical, antioxidant and antimicrobial properties of biodegradable soluble soybean polysaccharide films containing *Satureja hortensis* essential oil. Food Science and Technology. 14(71), 35-45. [full text in Persian]
- [30] Kouravand, F., Jooyandeh, H., Barzegar, H., & Hojjati, M. 2018. Characterization of cross-linked whey protein isolate-based films containing *Satureja Khuzistanica* Jamzad essential oil. Journal of Food Processing and Preservation. 42(3). 1-10.
- [31] Alizadeh, V., Barzegar, H., Nasehi, B., Samavati, V. Characterization of physical and antimicrobial properties of chitosan edible films containing *Pistacia atlantica* gum essence. Iranian Food Science and Technology Research Journal. 13(4), 584-593. [full text in Persian]
- [32] Cherrat, L., Espina, L., Bakkali, M., Pag'an, R., & Laglaoui, A. 2013. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial properties of *Mentha pulegium*, *lavandula stoechas* and *satureja calamintha scheele* essential oils and an evaluation of their bactericidal effect in combined processes.

Evaluation of the antimicrobial activity of *Menthapulegium* essential oil on some foodborne pathogens and its interaction with gentamicin and chloramphenicol *in vitro*

Tanavar, H. ¹, Barzegar, H. ^{2*}, Alizadeh Behbahani, B. ³, Mehrnia, M. A. ³

1. MSc. Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran
2. Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran
3. Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran

(Received: 2019/11/08 Accepted: 2020/02/05)

In traditional medicine, *Menthapulegium* was used for sinusitis treatment, gastrointestinal disorders, respiratory disorders and food detoxity. In this research, *Menthapulegium* essential oil (MPEO) antibacterial activity on some foodborne pathogens was considered. For research on MPEO interaction with chloramphenicol and gentamicin antibiotic, sub-minimum inhibitory concentration was used. The results showed that in growth medium MPEO able to control pathogen microorganisms. The inhibition zone diameter (IZD), in disk diffusion method for *Listeria innocua*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa* bacteria was 16/50, 14/60, 10, 14, 10 mm respectively. The mean of IZD in well diffusion method for *Listeria innocua*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa* bacteria was 14/40, 16, 12, 14/30, 10, 10/10 mm respectively. The results showed that in combination of MPEO with gentamicin antibiotic, for all bacteria, synergistic was observed. In combination of MPEO, with chloramphenicol antibiotic in *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, synergistic state was observed. Minimum inhibitory concentration in MPEO for all bacteria was 6/25 mg/ml. In general, with regard to acquired results, one can use MPEO for pathogenic microorganisms growth control in foods.

Keywords: *Menthapulegium* essential oil, Synergistic effect, Foodborne pathogens, Interaction.

* Corresponding Author E-Mail Address: hbarzegar@asnrukh.ac.ir