مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

ارزیابی فعالیت ضدمیکروبی عصاره آبی شوید و برهمکنش آن با آنتی بیوتیک کلرامفنیکل: یک مطالعه آزمایشگاهی

بهروز علیزاده بهبهانی*[۱]، محمد گلباشی[۲]

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

۲-استادیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۵

کلمات کلیدی:

شوید؛

ضدمیکروبی؛

عصاره زیست فعال؛

نگهدارنده طبیعی؛

طب سنتی.

DOI: 10.22034/FSCT.22.161.275.

* مسئول مکاتبات:

B.alizadeh@asnrukh.ac.ir

چکیده

شوید (*Anethum graveolens*) از گیاهان دارویی سنتی بوده که به طور گسترده‌ای برای درمان بیماری‌های مختلف استفاده می‌شود. در این مطالعه، پتانسیل ضد باکتریایی عصاره آبی برگ شوید در برابر باکتری‌های *اروینیا امیلوورا*، *سودوموناس سیرینگه*، *زانتوموناس کمپستریس*، *سالمونلا تیفی*، *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* و *لیستریا مونوسیتوژنز* مورد ارزیابی قرار گرفت. از روش‌های دیسک دیفیوژن آگار، چاهک آگار، حداقل غلظت مهارکنندگی و کشندگی و برهمکنش با آنتی‌بیوتیک کلرامفنیکول برای این منظور استفاده گردید. افزایش غلظت عصاره از ۲۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر به ۱۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر سبب افزایش معنادار فعالیت ضدمیکروبی گردید. نتایج آزمون‌های دیسک دیفیوژن آگار و چاهک آگار نشان داد که بیشترین قطر هاله عدم رشد برای باکتری *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* (قطر هاله به ترتیب ۱۲/۹۰ میلی‌متر و ۱۴/۳۷ میلی‌متر) و کمترین قطر هاله عدم رشد مربوط به *سالمونلا تیفی* (قطر هاله به ترتیب ۹/۲۳ میلی‌متر و ۱۰/۳۸ میلی‌متر) بود. نتایج برهمکنش میان عصاره آبی شوید و آنتی‌بیوتیک کلرامفنیکول نشان داد که در حالت ترکیبی عصاره با آنتی‌بیوتیک، حالت سینرژیستی برای تمام سویه‌ها مشاهده شد. اثر ضد باکتریایی نشان داده شده توسط این گیاه یک پایه علمی را فراهم می‌کند و بنابراین، استفاده سنتی آن را به عنوان داروهای خانگی تائید می‌کند. جداسازی و خالص‌سازی فیتوکمیکال‌های مختلف ممکن است عوامل ضد باکتریایی قابل توجهی تولید کند.

۱-مقدمه

میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا خطر قابل‌توجهی برای سلامت عمومی و ایمنی مواد غذایی ایجاد می‌کنند و می‌توانند باعث ایجاد طیفی از بیماری‌ها شوند که از مشکلات گوارشی خفیف تا عفونت‌های شدید و بالقوه کشنده را شامل می‌شود. سازگاری قابل توجه و مقاومت رو به رشد آنها در برابر درمان‌های مرسوم، تلاش‌ها برای مدیریت این عفونت‌ها را پیچیده می‌کند. بنابراین، به دست آوردن بینش در مورد چگونگی ایجاد بیماری توسط این پاتوژن‌ها، همراه با بررسی اقدامات مؤثر برای کاهش تأثیر آنها ضروری است. شیوع فزاینده سویه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک باعث تمرکز مجدد بر روش‌های ضد میکروبی جایگزین شده است [۱-٤].

به طور همزمان، استفاده از نگهدارنده های مصنوعی به یک روش استاندارد در هر دو بخش مواد غذایی و دارویی برای افزایش ماندگاری و تضمین ثبات محصول تبدیل شده است. اگرچه این عوامل ضد میکروبی شیمیایی در مهار رشد میکروبی کارآمد هستند، اما گاهی اوقات می‌توانند منجر به اثرات مضر سلامتی و ایجاد نگرانی‌های زیست‌محیطی شوند. با افزایش آگاهی عمومی در مورد خطرات مرتبط با افزودنی‌های مصنوعی، تقاضا برای جایگزین‌های ایمن‌تر افزایش می‌یابد. این وضعیت تحقیقات در مورد اثربخشی و ایمنی نگهدارنده‌های مصنوعی در مقایسه با گزینه‌های طبیعی‌تر را بیشتر کرده است و بحث در مورد شیوه‌های نگهداری پایدار مواد غذایی را گسترده‌تر می‌کند [۵-١٤].

نگهدارنده‌های طبیعی، به‌ویژه عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهان مختلف، به‌عنوان جایگزین‌های مناسب برای محصولات مصنوعی ظاهر شده‌اند. این ترکیبات مشتق شده از گیاه به دلیل خواص ضد میکروبی خود شناخته می‌شوند، که اغلب از مواد شیمیایی گیاهی ناشی می‌شوند که به گیاهان اجازه می‌دهد تا از پاتوژن ها و آفات محافظت کنند. افزایش علاقه به نگهدارنده های طبیعی را می‌توان به اثربخشی گسترده، کاهش سمیت و مزایای سلامتی اضافی آنها نسبت داد [۱۵-۲۰]. علاوه بر این، تعداد فزاینده‌ای از مصرف‌کنندگان محصولاتی را ترجیح می‌دهند که دارای برچسب "طبیعی" هستند، که تحقیقات در مورد ویژگی‌های ضد میکروبی مواد مختلف گیاهی را تسریع کرده است. این یافته‌ها نه تنها با گرایش‌های مصرف‌کننده هم راستا می‌باشند، بلکه از حرکت به سمت روش‌های نگهداری مواد غذایی پایدار و سلامت محور حمایت می‌کنند [۵, ۲۱-۲۹].

در میان عصاره‌های مختلف گیاهی، شوید (*Anethum graveolens*) به دلیل اثرات ضد میکروبی قوی مورد توجه قرار گرفته است [۳۰, ۳۱]. این گیاه معطر که معمولاً در آشپزی مورد استفاده قرار می‌گیرد، در زمینه‌های علوم و فناوری مواد غذایی امیدوارکننده است. عصاره آبی شوید حاوی ترکیبات زیست فعال متعددی است که به اثربخشی آن به عنوان یک نگهدارنده طبیعی کمک می‌کند [۳۲-۳۵]. ظرفیت دوگانه آن برای افزایش طعم و در عین حال سرکوب رشد میکروبی، آن را به عنوان یک راه‌حل نوآورانه در ایمنی و نگهداری مواد غذایی قرار می‌دهد. تحقیقات نشان می‌دهد که عصاره شوید در برابر طیف وسیعی از میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا مؤثر است. بررسی مواد نگهدارنده طبیعی مانند شوید بر نیاز مبرم به جایگزین‌های پایدار برای عوامل ضد میکروبی مصنوعی تأکید می‌کند. بنابراین، این مقاله پژوهشی با هدف بررسی خواص ضد میکروبی عصاره آبی شوید انجام شد.

۲- مواد و روش‌ها

۲- ۱- استخراج عصاره

برگ شوید از اهواز خریداری شد. استخراج آبی با افزودن ۲۰۰ میلی‌لیتر آب به ۲۰ گرم برگ خشک شوید و سپس جوشاندن به مدت ۱۰ دقیقه انجام شد. بعد از سرد کردن، عصاره فیلتر شد و تا حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر تغلیظ گردید [۳٦].

۲- ۲- فعالیت ضدمیکروبی

فعالیت ضدمیکروبی عصاره آبی شوید در برابر میکروارگانیسم‌های *اروینیا امیلوورا*، *سودوموناس سیرینگه*، *زانتوموناس کمپستریس*، *سالمونلا تیفی*، *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* و *لیستریا مونوسیتوژنز* مطابق روش‌های دیسک دیفیوژن آگار، چاهک آگار، برهمکنش با آنتی‌بیوتیک و حداقل غلظت مهارکنندگی و کشندگی بررسی گردید.

۲- ۲- ۱- دیسک دیفیوژن آگار

یک لوپ از هر کشت ذخیره باکتری روی آگار مولر-هینتون کشت داده شد، سپس دیسک‌های کاغذی (کاغذ صافی واتمن به قطر ٦ میلی‌متر) که در غلظت‌های مختلف عصاره غوطه‌ور شده بودند، روی سطح محیط قرار گرفتند. غلظت‌های عصاره (۲۰، ۵۰، ۸۰ و ۱۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر) با استفاده از آب مقطر استریل تهیه شد. تمام محیط‌های کشت به مدت ۲٤ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شدند، سپس قطر ناحیه بازدارندگی رشد با استفاده از خط کش به دقت اندازه‌گیری شد. تمام آزمایش‌ها در سه تکرار انجام شد [۳۷].

۲- ۲- ۲- انتشار چاهک آگار

برای اندازه‌گیری قطر هاله عدم رشد ایجاد شده توسط عصاره گیاه، محیط کشت مولر هینتون آگار تهیه و در پتری دیش ریخته شد. سپس مقداری سوسپانسیون میکروبی با استفاده از پخش کننده L شکل روی محیط کشت پخش گردید. در مرحله بعد چاهک‌های متعددی به قطر ٦ میلی‌متر بر روی سطح محیط کشت ایجاد و ۲۰ میکرولیتر عصاره با غلظت‌های ۲۰، ۵۰، ۸۰ و ۱۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر در چاهک‌ها ریخته شد. کشت‌ها به مدت ۲٤ ساعت در انکوباتور در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند و قطر هاله‌های عدم رشد اطراف چاهک‌ها اندازه‌گیری و بر حسب میلی‌متر بیان شد [۲۹].

۲- ۲- ۳- حداقل غلظت مهارکنندگی و کشندگی

حداقل غلظت بازدارندگی عصاره برگ شوید با استفاده از مایکرودایلوشن براث تعیین شد. برای این منظور، ۸ غلظت متوالی (۲، ٤، ۸، ۱٦، ۳۲، ٦٤، ۱۲۸، ۲۵٦ و ۵۱۲ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) از عصاره برگ شوید در محیط مولر هینتون براث تهیه شدند. باکتری‌ها در محیط کشت تلقیح و به مدت ۲٤ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شدند. در ادامه، غلظتی از عصاره که سبب جلوگیری از رشد باکتری گردید، بعنوان حداقل غلظت مهارکنندگی در نظر گرفته شد [۳۸].

برای تعیین حداقل غلظت کشندگی عصاره برگ شوید، محتویات تمام لوله‌هایی که فاقد رشد میکروبی بودند در محیط آگار مولر هینتون آگار کشت داده شدند. گرمخانه گذاری در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲٤ ساعت انجام و پلیت‌های بدون تشکیل کلنی میکروبی بعنوان حداقل غلظت کشندگی در نظر گرفته شد [۳۹].

۲- ۲- ٤- برهمکنش عصاره شوید با آنتی‌بیوتیک کلرامفنیکل

در این روش، از غلظت‌های معادل نصف حداقل غلظت مهارکنندگی استفاده گردید. کشت میکروبی استاندارد بصورت چمنی بر روی محیط کشت مولر هینتون آگار حاوی عصاره انجام شد و دیسک آنتی‌بیوتیک کلرامفنیکل به کمک پنس استریل به آرامی بر سطح محیط کشت قرار داده شد. بعد از گرمخانه گذاری نمونه‌ها در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲٤ ساعت، هاله عدم رشد اندازه‌گیری و بر حسب میلی‌متر ثبت گردید [۱].

۲- ۳- آنالیز آماری

آزمون‌ها در ۳ مرتبه تکرار شدند. نتایج حاصل با کمک نرم‌افزار مینی تب (نسخه ۱٦) و آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد مورد آنالیز قرار گرفت.

۳- نتایج و بحث

نتایج آزمون ضدمیکروبی عصاره آبی شوید بر اساس روش دیسک دیفیوژن آگار در شکل ۱ ارائه شده است. مطابق نتایج، افزایش غلظت عصاره از ۲۰ به ۱۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر سبب افزایش قطر هاله عدم رشد از ۷/۵٤ به ۱٤/۲۰ میلی‌متر گردید ($p < 0.05$). علاوه بر این، بیشترین قطر هاله عدم رشد برای باکتری *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* (قطر هاله ۱۲/۹۰ میلی‌متر) و کمترین قطر هاله عدم رشد مربوط به *سالمونلا تیفی* (۹/۲۳ میلی‌متر) مشاهده شد ($p < 0.05$). مطابق نتایج اثر متقابل، *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* با ۱٦/۵۰ میلی‌متر قطر هاله عدم رشد در حضور غلظت ۱۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر عصاره و *سالمونلا تیفی* با ٦/۵۰ میلی‌متر قطر هاله عدم رشد در حضور ۲۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین سویه‌ها در برابر عصاره بودند.

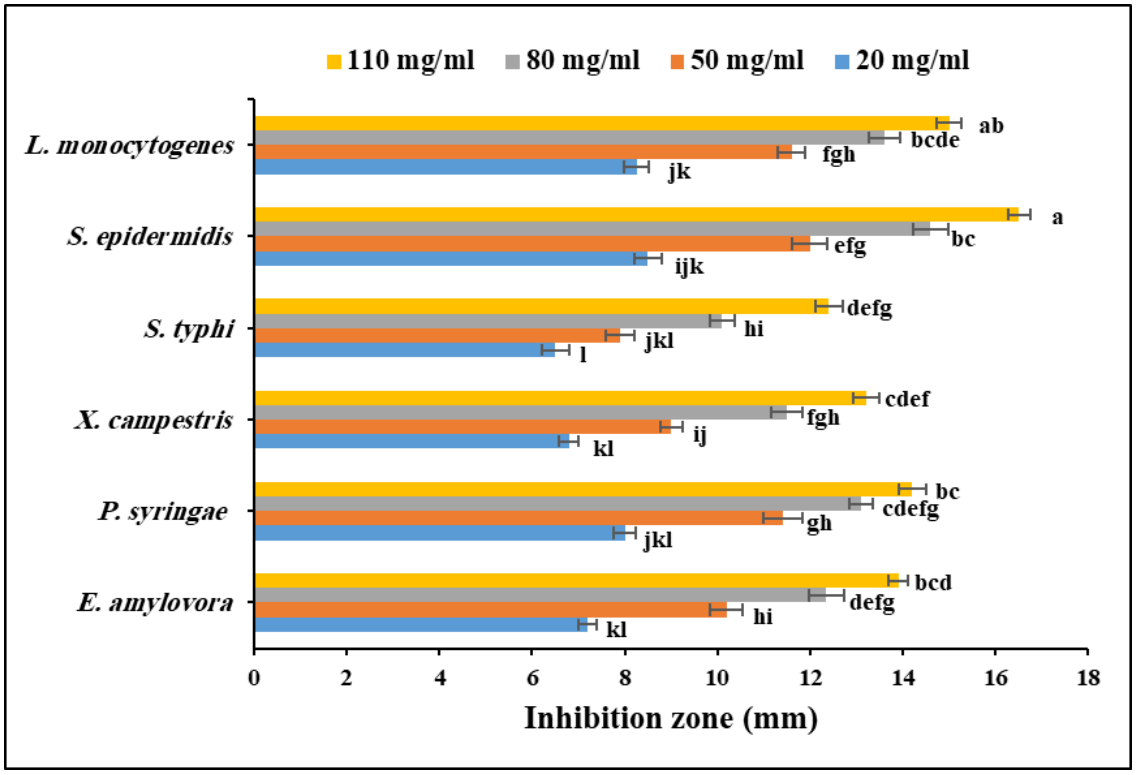

Figure 1. The antibacterial activity of *Anethum graveolens* extract based on disc diffusion agar method. Treatments labeled with different letters show significant differences at $p < 0.05$.

شکل ۲، یافته‌های اثر ضدمیکروبی عصاره در برابر میکروارگانیسم‌های پاتوژن بر پایه روش انتشار چاهک آگار را نشان می‌دهد. غلظت عصاره تأثیر معناداری بر قطر هاله عدم رشد داشت و قطر هاله عدم رشد از ۸/۲۷ میلی‌متر در حضور ۲۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر عصاره به ۱۵/٦۸ میلی‌متر در حضور ۱۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر عصاره افزایش یافت. *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* و *سالمونلا تیفی* به ترتیب حساس‌ترین (قطر هاله = ۱٤/۳۷ میلی‌متر) و مقاوم‌ترین (قطر هاله = ۱۰/۳۸ میلی‌متر) سویه‌ها در برابر عصاره آبی شوید بودند. بطورکلی کمترین (۷/۰۰ میلی‌متر) و بیشترین (۱۸/۱۰ میلی‌متر) قطر هاله عدم رشد به ترتیب در حضور ۲۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر برای *سالمونلا تیفی* و ۱۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر برای *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* مشاهده گردید.

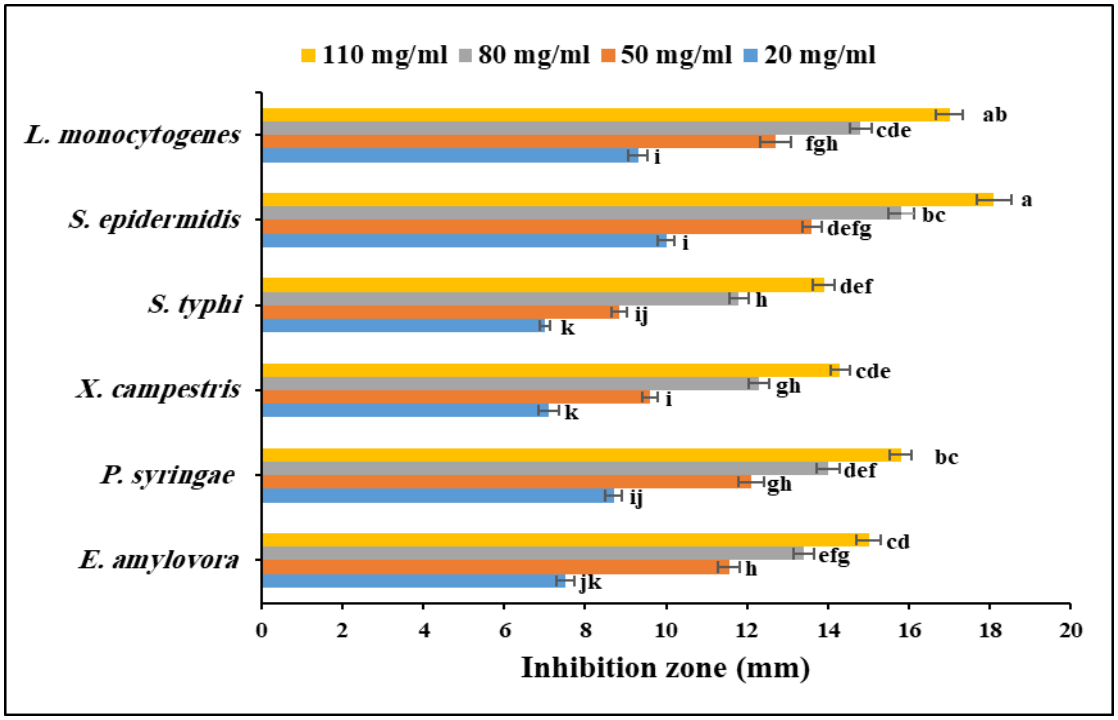

Figure 2. The antibacterial activity of *Anethum graveolens* extract based on well diffusion agar method. Treatments labeled with different letters show significant differences at $p < 0.05$.

مطابق نتایج شکل ۳، کمترین حداقل غلظت مهارکنندگی (٤ میلی‌گرم در میلی‌لیتر) برای *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* و *لیستریا مونوسیتوژنز* و بیشترین حداقل غلظت مهارکنندگی (١٦ میلی‌گرم در میلی‌لیتر) برای *سالمونلا تیفی* و *زانتوموناس کمپستریس* مشاهده گردید. در ارتباط با حداقل غلظت کشندگی، *سالمونلا تیفی* با ٥١٢ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* و *لیستریا مونوسیتوژنز* با ٦٤ میلی‌گرم در میلی‌لیتر به ترتیب مقاوم‌ترین و حساس‌ترین سویه‌ها در برابر عصاره آبی شوید شناسایی شدند (شکل ٤).

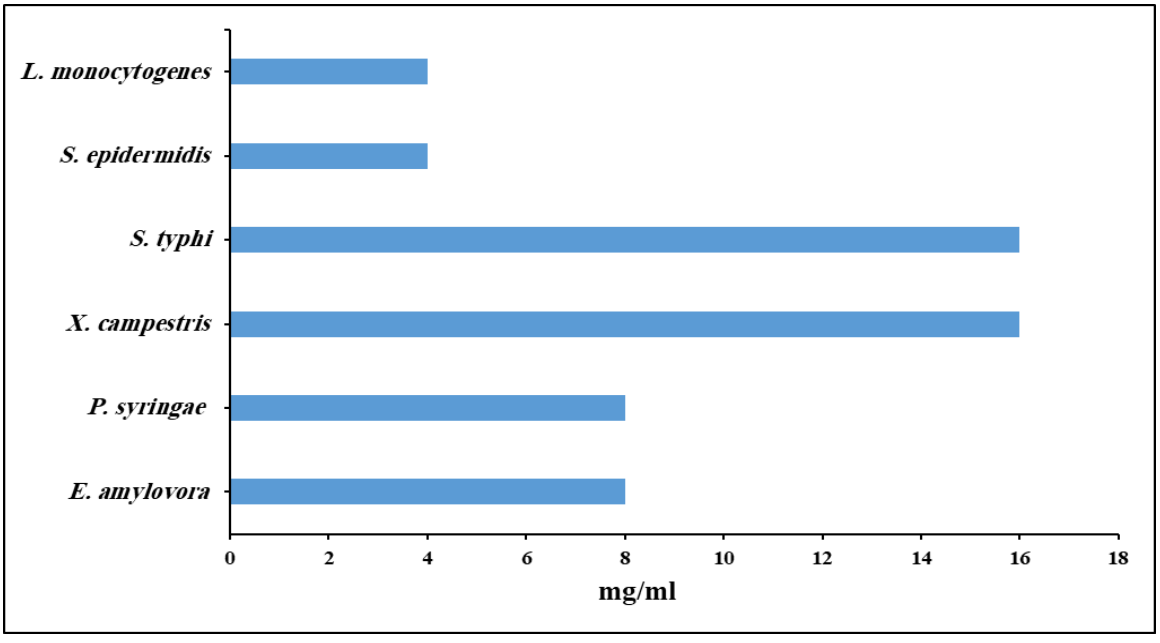

Figure 3. The antibacterial activity of *Anethum graveolens* extract based on minimum inhibitory concentration (MIC) method.

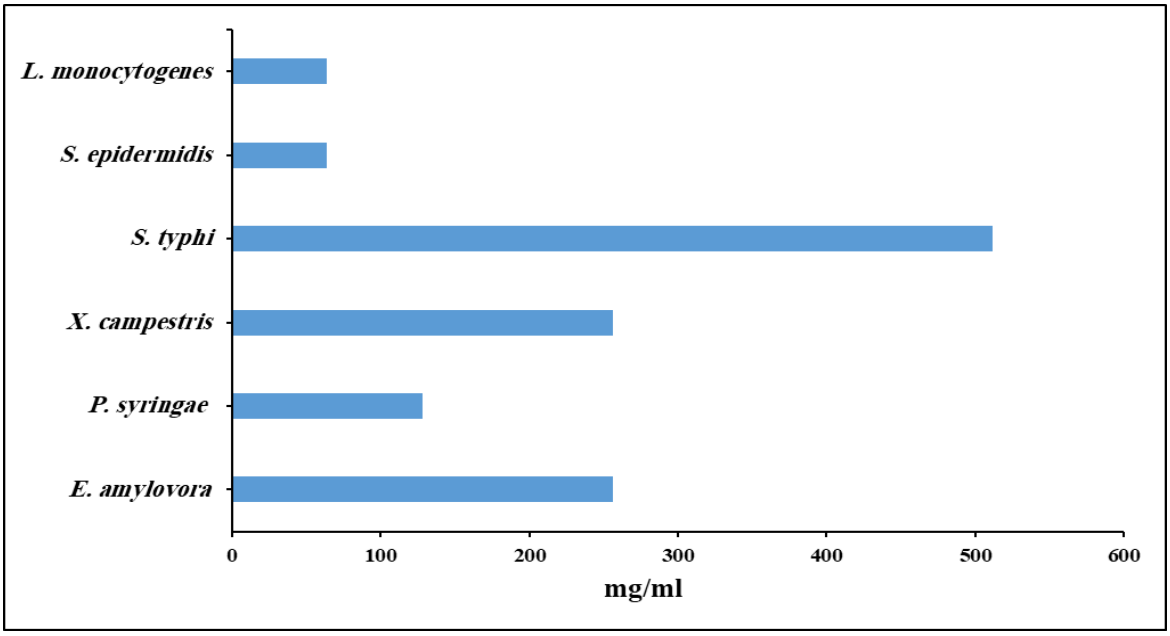

Figure 4. The antibacterial activity of *Anethum graveolens* extract based on minimum bactericidal concentration (MBC) method.

نتایج برهمکنش میان عصاره آبی شوید و آنتی‌بیوتیک کلرامفنیکول در شکل ۵ آورده شده است. نتایج نشان داد که در حالت ترکیبی عصاره با آنتی‌بیوتیک، حالت سینرژیستی برای تمام سویه‌ها مشاهده شد؛ بطوریکه میانگین قطر هاله عدم رشد میکروبی بطور معنی‌داری از ۱٤/۳۵ میلی‌متر برای آنتی‌بیوتیک کلرامفنیکول به ۱۷/۵۰ میلی‌متر برای ترکیب آنتی‌بیوتیک + عصاره افزایش یافت. در این راستا، کمترین قطر هاله عدم رشد برابر با ۱۱ میلی‌متر برای باکتری *سالمونلا تیفی* در حضور کلرامفنیکول و بیشترین قطر هاله عدم رشد برابر با ۲۰/۷۰ میلی‌متر برای باکتری *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* در حضور ترکیب کلرامفنیکول + عصاره آبی شوید بود.

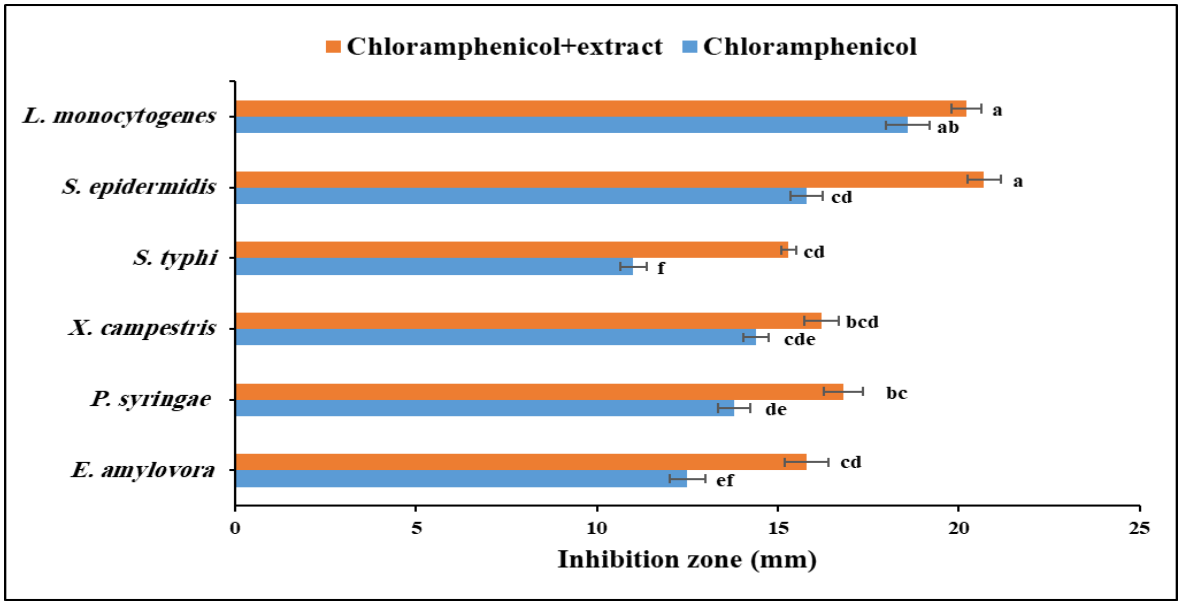

Figure 5. The antibacterial activity of *Anethum graveolens* extract based on interaction method (chloramphenicol+extract). Treatments labeled with different letters show significant differences at $p < 0.05$.

نتایج مشابهی توسط سایر محققین گزارش شده است. کائور و آرورا [۴۰]، فعالیت ضد باکتریایی عصاره‌های آبی و آلی (استون) دانه شوید با استفاده از روش انتشار آگار، حداقل غلظت بازدارندگی و تعداد سلول زنده ارزیابی و اثر ضد باکتریایی آنها با برخی آنتی‌بیوتیک‌های استاندارد را مقایسه نمودند. عصاره‌های آبی استونی فعالیت ضد باکتریایی قابل توجهی در برابر تمام باکتری‌ها به جز *کلبسیلا پنومونیه* و یک سویه *سودوموناس آئروژینوزا* نشان دادند. حداقل غلظت بازدارندگی عصاره‌های آبی و استونی دانه به ترتیب بین ۲۰-۸۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و ۵-۱۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر بود. مطالعات تعداد سلول‌های زنده ماهیت باکتری کشی عصاره دانه را نشان داد. تجزیه‌وتحلیل آماری اثربخشی بهتر/یکسان برخی از این عصاره‌های دانه را در مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌های استاندارد ثابت کرد [۴۰].

پتانسیل ضد میکروبی عصاره‌های آبی و اتانولی دانه‌ها، برگ‌ها، ریشه‌ها، کالوس و برگ‌های گیاهچه‌های بازسازی شده شوید در شرایط آزمایشگاهی در برابر سویه‌های باکتریایی مهم، *اشرشیا کلی*، *باسیلوس سوبتیلیس*، *باسیلوس سرئوس*، *میکروکوکوس لوتئوس* توسط جانا و شکاوات [۴۱] ارزیابی گردید. عصاره‌های اتانولی قوی‌تر از عصاره‌های آبی تمام قسمت‌های گیاه مورد مطالعه بودند. عصاره اتانولی دانه‌ها فعالیت قوی در برابر تمامی سویه‌های باکتریایی نشان داد. در مقایسه با شرایط درون تنی، عصاره‌های گیاهی در شرایط آزمایشگاهی، کاهش فعالیت را نشان دادند. غربالگری فیتوشیمیایی قسمت‌های گیاه نشان داد که برگ‌ها، ساقه‌ها، ریشه‌ها، کالوس آزمایشگاهی و برگ‌های بازسازی‌شده سرشار از تانن‌ها، ترپنوئیدها، گلیکوزیدهای قلبی و فلاونوئیدها هستند. این محققین، فیتوکمیکال‌ها و متابولیت‌های ثانویه را مسئول فعالیت‌های ضد باکتریایی عصاره گزارش نمودند [۴۱].

علاوه بر این، فعالیت ضد میکروبی اسانس و عصاره‌های گیاه شوید در برابر *انتروکوکوس کلوآسه*، *کلبسیلا پنومونیه*، *اشرشیا کلی*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس*، *کاندیدا آلبیکنس* و *آسپرژیلوس نایجر* توسط هادی و همکاران [۳۴] بررسی گردید. نتایج نشان داد که اسانس در مقایسه با عصاره‌های آبی، اتانولی و جوشانده بر روی اکثر میکروارگانیسم‌های مورد آزمایش کارایی بالاتری داشته است. علاوه بر این، عصاره اتانولی دارای فعالیت ضد قارچی بود که از سایر عصاره‌ها متمایز بود. اثر ضد میکروبی اسانس‌های مورد مطالعه در درجه اول به برهمکنش‌های هم‌افزایی بین سه ترکیب اصلی آن (آنتول، استراگول و فنچون) نسبت داده شد [۳۴].

۴- نتیجه‌گیری نهایی

نتایج نشان داد که عصاره آبی شوید دارای فعالیت بازدارندگی در برابر باکتری‌های آزمایش‌شده بود. *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* و *سالمونلا تیفی* به ترتیب حساس‌ترین و مقاوم‌ترین سویه‌ها در برابر عصاره آبی شوید بودند. فعالیت ضدمیکروبی بدست آمده در این مطالعه استفاده سنتی از این گیاه در برابر بیماری‌های عفونی را پشتیبانی می‌کند. علاوه براین، نتایج نشان دهنده امیدی برای توسعه بسیاری از عوامل شیمی درمانی جدید یا الگوهای جدید از چنین گیاهانی است که در آینده ممکن است برای تولید عوامل درمانی بهبود یافته مورد استفاده قرار گیرند. بنابراین، این مطالعه پتانسیل زیست فعالی شوید را تائید می‌کند و علاوه بر استفاده از آن به عنوان چاشنی غذایی و در صنایع دارویی، می‌توان از عصاره آبی این گیاه برای اهداف ضد میکروبی نیز استفاده کرد.

تقدیر و تشکر

مقاله حاضر مستخرج از طرح پژوهشی با کد ۱۴۰۳/۳۸ می باشد، لذا از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به دلیل حمایت های مادی و معنوی صمیمانه تشکر و قدردانی میگردد.

٦-منابع

[1] Alizadeh Behbahani, B., Noshad, M. , & Falah, F. (2020). The combined effect of the combined Fennel and Clove essential oils on Staphylococcus epidermidis, Bacillus cereus, Salmonella typhi and Enterobacter aerogenes using Checkerboard assay (fractional inhibitory concentration index). Journal of food science and technology(Iran), 17(106), 75-83.

[2] Tabatabaei Yazdi, F., Alizadeh Behbahani, B., Vasiee, A., Mortazavi, S. A. , & Yazdi, F. T. (2015). An investigation on the effect of alcoholic and aqueous extracts of Dorema aucheri (Bilhar) on some pathogenic bacteria in vitro. Archives of Advances in Biosciences, 6(1).

[3] Tabatabai Yazdi, F., Falah, F., Alizadeh Behbahani, B., Vasiee, A. , & Mortazavi, S. A. (2019). Identification of Chemical Compounds, Antioxidant Potential, Phenolic Content and Evaluation of Inhibitory and Bactericidal/Fungicidal Effects of Ginger Essential Oil on Some Pathogenic Microorganisms in Vitro. Qom-Univ-Med-Sci-J, 13(3), 50-62.

[4] Tabatabaei Yazdi, F., Falah, F., Alizadeh Behbahani, B., Vasiee, A. , & Mortazavi, A. (2019). Antimicrobial effect of Citrus aurantium essential oil on some food-borne pathogens and its determination of chemical compounds, total phenol content, total flavonoids content and antioxidant potential. Journal of food science and technology(Iran), 16(87), 291-304.

[5] Adiguzel, A., Ozer, H., Sokmen, M., Gulluce, M., Sokmen, A., Kilic, H., Sahin, F. , & Baris, O. (2009). Antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil and methanol extract of Nepeta cataria. Polish Journal of Microbiology, 58(1), 69-76.

[6] Alizadeh Behbahani, B., Falah ,F., Lavi Arab, F., Vasiee, M. , & Tabatabaee Yazdi, F. (2020). Chemical composition and antioxidant, antimicrobial, and antiproliferative activities of Cinnamomum zeylanicum bark essential oil. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, *2020*(1), 5190603.

[7] Alizadeh Behbahani, B., Noshad, M., Falah, F., Zargari, F., Nikfarjam, Z. , & Vasiee, A. (2024). Synergistic activity of Satureja intermedia and Ducrosia anethifolia essential oils and their interaction against foodborne pathogens: A multi–ligand molecular docking simulation. LWT, 205, 116487.

[8] Behbahani, B. A., Shahidi, F., Yazdi, F. T., 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.

[9] Dorman, H. D. , & Deans, S. G. (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. Journal of applied microbiology, 88(2), 308-316.

[10] Heydari, S., Jooyandeh, H., Alizadeh Behbahani, B. , & Noshad, M. (2020). The impact of Qodume Shirazi seed mucilage-based edible coating containing lavender essential oil on the quality enhancement and shelf life improvement of fresh ostrich meat: An experimental and modeling study. Food Science & Nutrition, 8(12), 6497-6512.

[11] Yazdi, F. T. , & Behbahani, B. A. (2013). Antimicrobial effect of the aqueous and ethanolic Teucrium polium L. extracts on gram positive and gram negative bacteria “in vitro”. Archives of Advances in Biosciences, 4(4).

[12] Behbahani, B. A., Yazdi, F. T., Mortazavi, A., Gholian, M. M., Zendeboodi, F. , & Vasiee, A. (2014). Antimicrobial effect of Carboxy Methyl Cellulose (CMC) containing aqueous and ethanolic Eucalyptus camaldulensis L. leaves extract against Streptococcus pyogenes, Pseudomonas aeruginosa and Staphylococcus epidermidis. Archives of Advances in Biosciences, 5(2).

[13] Yazdi, F. T., Tanhaeian, A., Azghandi, M., Vasiee, A., Alizadeh Behbahani, B., Mortazavi , S. A. , & Roshanak, S. (2019). Heterologous expression of Thrombocidin-1 in Pichia pastoris: Evaluation of its antibacterial and antioxidant activity. Microbial Pathogenesis, 127, 91-96.

[14] Alizadeh Behbahani, B., Tabatabaei Yazdi, F., Shahidi, F & , .Mohebbi, M. (2012). Antimicrobial activity of Avicennia marina extracts ethanol, methanol & glycerin against Penicillium digitatum (citrus green mold). Scientific Journal of Microbiology, 1(7), 147-151.

[15] Sureshjani, M. H., Yazdi, F. T., Mortazavi, S. A ,. Behbahani, B. A. , & Shahidi, F. (2014). Antimicrobial effects of Kelussia odoratissima extracts against food borne and food spoilage

bacteria" in vitro. Journal of Paramedical Sciences, 5(2), 115-120.

[16] Behbahani, B. A., Shahidi, F., Yazdi, F. T & , . Mohebbi, M. (2013). Antifungal effect of aqueous and ethanolic mangrove plant extract on pathogenic fungus" in vitro."

[17] Falah, F., Shirani, K., Vasiee, A., Yazdi, F. T. , & Behbahani, B. A. (2021). In vitro screening of phytochemicals, antioxidant, antimicrobial, and cytotoxic activity of Echinops setifer extract. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, 35, 102102.

[18] Shirani, K., Falah, F., Vasiee, A., Yazdi, F. T., Behbahani, B. A. , & Zanganeh, H. (2022). Effects of incorporation of Echinops setifer extract on quality, functionality, and viability of strains in probiotic yogurt. Journal of Food Measurement and Characterization, 16(4), 2899-2907.

[19] Tanavar, H., Barzegar, H., Alizadeh Behbahani, B. , & Mehrnia, M. A. (2021). Investigation of the chemical properties of Mentha pulegium essential oil and its application in Ocimum basilicum seed mucilage edible coating for extending the quality and shelf life of veal stored in refrigerator (4°C). Food Science & Nutrition, 9(10), 5600-5615.

[20] Noshad, M., Alizadeh Behbahani, B. , & Nikfarjam, Z. (2022). Chemical composition, antibacterial activity and antioxidant activity of Citrus bergamia essential oil: Molecular docking simulations. Food Bioscience, 50, 102123.

[21] Abdollahi-Kazeminezhad, N ,.Esmaiili, M., Almasi, H. , & Hamishehkar, H. (2023). Fabrication and characterization of antimicrobial hybrid electrospun polyvinylpyrrolidone/kafirin nanofibers activated by zataria multiflora essential oil. Journal of Food Measurement and Characterization, 17(5), 4850-4863.

[22] Afoulous, S., Ferhout, H., Raoelison, E. G., Valentin, A., Moukarzel, B., Couderc, F. , & Bouajila, J. (2013). Chemical composition and anticancer, antiinflammatory, antioxidant and antimalarial activities of leaves essential oil of Cedrelopsis grevei. Food and chemical toxicology, 56, 352-362.

[23] Alizadeh Behbahani, B., Falah, F., Vasiee, A. , & Tabatabaee Yazdi, F. (2021). Control of microbial growth and lipid oxidation in beef using a Lepidium perfoliatum seed mucilage edible coating incorporated with chicory essential oil. Food Science & Nutrition, 9(5), 2458-2467.

[24] Aminifard, M. H. , & Mohammadi, S. (2013). Essential oils to control Botrytis cinerea in vitro and in vivo on plum fruits. Journal of the Science of Food and Agriculture, 93(2), 348-353.

[25] Baiazandeh, M. M. (2006). Essential oil composition of Nepeta menthoides Boiss. et Bushe from Iran. Journal of Essential oil research, 18(2), 144-145.

[26] Bajpai, V. K., Sharma, A. , & Baek, K.-H. (2013). Antibacterial mode of action of Cudrania tricuspidata fruit essential oil, affecting membrane permeability and surface characteristics of food-borne pathogens. Food control, 32(2), 582-590.

[27] Behbahani, B. A., 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, 103716.

[28] Ben Akacha, B., Švarc-Gajić, J., Elhadef, K., Ben Saad, R., Brini, F., Mnif, W., Smaoui ,S. , & Ben Hsouna, A. (2022). The essential oil of tunisian halophyte Lobularia maritima: A natural food preservative agent of ground beef meat. Life, 12(10), 1571.

[29] Jalil Sarghaleh, S., Alizadeh Behbahani, B., Hojjati, M., Vasiee, A. , & Noshad, M. (2023). Evaluation of the constituent compounds, antioxidant, anticancer, and antimicrobial potential of Prangos ferulacea plant extract and its effect on Listeria monocytogenes virulence gene expression [Original Research]. Frontiers in Microbiology, 14.

[30] Sadeghi, M., Kabiri, S., Amerizadeh, A., Heshmat-Ghahdarijani, K., Masoumi, G., Teimouri-Jervekani, Z. , & Amirpour, A. (2022). Anethum graveolens L. (Dill) Effect on Human Lipid Profile: An Updated Systematic Review. Current Problems in Cardiology, *47*(11), 101072.

[31] Sharma, R., Salwan, R. , & Sharma, V. (2024). GC-MS analysis of essential oil and exploration of Anethum graveolens extracts for antimicrobial and antioxidant activity. Vegetos.

[32] Behbahani, B. A., Shahidi, F., Yazdi, F. T., Mortazavi ,S. A. , & Mohebbi, M. (2017). Use of Plantago major seed mucilage as a novel edible coating incorporated with Anethum graveolens essential oil on shelf life extension of beef in refrigerated storage. International Journal of Biological Macromolecules, *94*, 515-526.

[33] Brinsi, C., Jedidi, S., Sammari, H., Selmi, H. , & Sebai, H. (2024). Antidiarrheal, anti-

inflammatory and antioxidant effects of Anethum graveolens L. fruit extract on castor oil-induced diarrhea in rats. Neurogastroenterology & Motility, *36*(11), e14892.

[34] Hadi, N., Drioiche, A., Bouchra, E. M., Baammi, S., Abdelaziz Shahat, A., Tagnaout, I., Radi, M., Remok, F., Bouzoubaa, A. , & Zair, T. *Phytochemical Analysis and Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Properties of Essential Oils and Seed Extracts of Anethum graveolens from Southern Morocco: In Vitro and In Silico Approach for a Natural Alternative to Synthetic Preservatives*. Pharmaceuticals, 2024. **17**, DOI: 10.3390/ph17070862.

[35] Ozliman, S., Yaldiz, G., Camlica, M. , & Ozsoy, N. (2021). .Chemical components of essential oils and biological activities of the aqueous extract of Anethum graveolens L. grown under inorganic and organic conditions. Chemical and Biological Technologies in Agriculture, 8, 1-16.

[36] Sahib, A. S., Mohammed, I. H. , & Sloo, S. A. (2014). Antigiardial effect of Anethum graveolens aqueous extract in children. J Intercult Ethnopharmacol, 3(3), 109-12.

[37] Alizadeh Behbahani, B., Tabatabaei Yazdi, F., Shahidi, F., Noorbakhsh, H., Vasiee, A. , & Alghooneh, A. (2018). Phytochemical analysis and antibacterial activities extracts of mangrove leaf against the growth of some pathogenic bacteria. Microbial Pathogenesis, 114, 225-232.

[38] Yazdi, F. T., Behbahani, B. A. , & Mortazavi, A. (2014). Investigating the minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) of the Lavandula stoechas L. and Rosmarinus officinalis L. extracts on pathogen bacterias “in vitro”. Archives of Advances in Biosciences, 5(2).

[39] Alizadeh Behbahani, B & , .Imani Fooladi, A. A. (2018). Evaluation of phytochemical analysis and antimicrobial activities Allium essential oil against the growth of some microbial pathogens. Microbial Pathogenesis, 114, 299-303.

[40] Kaur, G. J. , & Arora, D. S. (2009). Antibacterial and phytochemical screening of Anethum graveolens, Foeniculum vulgare and Trachyspermum ammi. BMC Complementary and Alternative Medicine, 9(1), 30.

[41] Jana, S. , & Shekhawat, G. S. (2010). Phytochemical analysis and antibacterial screening of in vivo and in vitro extracts of Indian medicinal herb: Anethum graveolens. Research journal of medicinal Plant, 4(4), 206-212.

Journal of Food Science and Technology (Iran)

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Evaluation of the antimicrobial activity of dill aqueous extract and its interaction with chloramphenicol antibiotic: An *in vitro* study

Behrooz Alizadeh Behbahani[1*], Mohammad Golbashy[2]

1 -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.

2-Assistant Professor, Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.

ARTICLE INFO

Article History:

Received:2025/1/15

Accepted:2025/2/23

Keywords:

Dill; Antimicrobial;

Bioactive extract;

Natural preservative;

Traditional medicine.

DOI: 10.22034/FSCT.22.161.275.

*Corresponding Author E-

B.alizadeh@asnrukh.ac.ir

ABSTRACT

Dill (*Anethum graveolens*) is a traditional medicinal plant widely used for the treatment of various diseases. In this study, the antibacterial potential of dill leaf aqueous extract against *Erwinia amylovora*, *Pseudomonas syringae*, *Xanthomonas campestris*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus epidermidis* and *Listeria monocytogenes* was evaluated. Disk diffusion agar, well diffusion agar, minimum inhibitory and bactericidal concentrations and interaction with the antibiotic chloramphenicol were used for this purpose. Increasing the extract concentration from 20 mg/ml to 110 mg/ml significantly increased the antimicrobial activity. The results of disk diffusion agar and well diffusion agar tests showed that the largest diameter of the inhibition zone was for *Staphylococcus epidermidis* (12.90 mm and 14.37 mm, respectively) and the smallest diameter of the inhibition zone was for *Salmonella typhi* (9.23 mm and 10.38 mm, respectively). The results of the interaction between dill aqueous extract and the antibiotic chloramphenicol showed that in the combined state of the extract with the antibiotic, a synergistic state was observed for all strains. The antibacterial effect shown by this plant provides a scientific basis and, therefore, confirms its traditional use as a home remedy. Isolation and purification of various phytochemicals may produce significant antibacterial agents.