

مقایسه اثرهای ضدباکتریایی عصاره سیر، با آنتی بیوتیک‌ها، بر روی سه گونه باکتری

استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی‌سیلین، استرپتوکوکوس پنومونیه

و شیگلادیسانتزیه

احسان یوسفوند، کیومرث صفی نژاد*، حسن محمد اصغری

گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، بروجرد، ایران

چکیده

سابقه و هدف: سیر (garlic) با نام علمی *allium sativum* یکی از بیشترین تحقیقات گیاهی- دارویی را تاکنون به خود اختصاص داده است، که دارای اثرهای ضد میکروبی فراوانی می باشد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی اثر غلظت‌های مختلف عصاره سیر بر روی سه باکتری استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس پنومونیه و شیگلادیسانتزیه و مقایسه آن با آنتی‌بیوتیک‌ها در شرایط آزمایشگاهی می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، عصاره سیر تهیه گردید و برای تعیین حداقل غلظت ممانعت‌کنندگی (MIC) این عصاره‌ها از روش استاندارد لوله‌ای (standard tube test) استفاده شد، هم‌چنین برای مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌ها، از روش دیسک دیفیوژن استفاده گردید. آزمایش در قالب طرح به‌طور کامل تصادفی با ۳ تکرار و مقایسه میانگین‌ها با روش توکی انجام شد.

یافته‌ها: MIC عصاره سیر با غلظت‌های مختلف بر حسب mg/dl بر روی سه باکتری استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس پنومونیه و شیگلادیسانتزیه به ترتیب، در عصاره خالص: ۱۵، ۲۳، ۲۵ mm و غلظت $\frac{1}{2}$ mg/dl: ۲۲، ۲۰، ۱۲ و غلظت $\frac{1}{4}$ mg/dl: ۱۸، ۱۶، ۱۰ و غلظت $\frac{1}{8}$ mg/dl: ۱۵، ۱۳، ۰ و غلظت‌های $\frac{1}{16}$ ، $\frac{1}{32}$ ، $\frac{1}{64}$ mg/dl برای هر سه باکتری صفر می‌باشد.

بحث: بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه در شرایط آزمایشگاهی اثرهای ضد باکتریایی عصاره سیر بر روی سه باکتری مذکور اثر بازدارندگی داشت.

نتیجه‌گیری: یافته‌ها در این تحقیق نشان داد اثر مهاري عصاره سیر بر روی باکتری‌های مذکور، در شرایط آزمایشگاه، کمابیش به خوبی اثر مهاري آنتی‌بیوتیک‌های تست شده می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: عصاره سیر، MIC، اثر مهاري، اثرهای ضد باکتریایی

مقدمه

با توجه به نگرانی مردم در مورد استفاده از داروهای

شیمیایی و مقاوم شدن این داروها در بدن انسان و مضرات آن‌ها در سال‌های اخیر گرایش به استفاده از داروهای گیاهی افزایش یافته، لذا بررسی‌های مختلفی در ارتباط با داروهای گیاهی مختلف، انجام گرفته است (۸) با توجه به استفاده متعدد داروهای گیاهی و ترکیب‌های موجود در آن‌ها، شناسایی و اثرهای ضد میکروبی گونه‌های مورد مطالعه حائز اهمیت است (۷). ترکیب‌های بیولوژیک با منشاء گیاهی به-

نویسنده مسئول:

گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، بروجرد،

ایران

پست الکترونیکی: q_safinejad@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۴/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۷/۲۵

محاسبه شد: باسیلوس سرئوس 10 mg/ml ، کلسترییدیوم پرفرنزئوس $30-20 \text{ mg/ml}$ ، اشرشیاکلی 100 mg/ml ، سالمونلا $100-40 \text{ mg/ml}$ ، شیگلا $40-10 \text{ mg/ml}$ ، بر اساس تحقیق ذکر شده، اثرهای ضد میکروبی مفیدی در سیر موجود بود. حساس ترین گونه نسبت به عصاره سیر، باسیلوس سرئوس و مقاوم ترین آن ها اشرشیاکلی بود (۶). سیر دارای ۲ دسته ترکیب های ارگانوسولفور می باشد یک دسته محلول در آب است مثل S-آلیل سیستئین متیل-لیل سیستئین و دسته دیگر، ترکیب های ارگانوسولفور محلول در چربی است که شامل آلین، آلیل سولفید، دی آلیل دی سولفید، دی آلیل تری سولفید و... می باشد. آلین (Allin) یا S-آلین سیستئین کمابیش ۴۲٪ وزن خالص سیر را تشکیل می دهد. آلین حاصل اتصال یک گروه آلیل و یک اتم اکسیژن و اتم سولفور اسید آمینه سیستئین بوده و از کریستالیزاسیون آن پودری نرم، بی رنگ، سوزنی شکل و بدون بو حاصل می شود (۵). آلیناز (Allinase) آنزیم آلیناز یا آلین لیاز از دسته لیاز بوده، برای فعالیت به پیرید و کسال ۵ فسفات، به عنوان کوفاکتور نیاز دارد. آلیناز ۱۰ واحد سیستئین دارد که همه آن ها پل های دی سولفیدی S-S را می سازند و احیای آن ها، یا حذف کوفاکتور آن، یعنی پیرید و کسال، سبب غیر فعال شدن آنزیم می شود (۱۳). یکی از ترکیب های اصلی سیر، آلیسین است. مکانیسم هایی برای اثر ضد میکروارگانیزی این ترکیب تعریف شده است. مکانیسم اصلی ضد باکتریایی آلیسین، مهار آنزیم های حاوی تیول میکروارگانیزم ها به وسیله فرکانس سریع تیوسولفینات با گروه های تیول است. در آمیب ها، آلیسین، سیستئین پروتئیناز، الکل و هیدروژناز تیوردوکسین ردوکتاز را مهار می کند که برای پایداری شرایط اکسیداسیون و احیاء صحیح در انگل لازم هستند (۱۲). آلیسین هم چنین به طور اختصاصی آنزیم های باکتریایی مثل سیستم تشکیل دهنده استیل COA حاوی استات کیناز و فسفوترانس استیل COA سنتتاز را مهار می کند، این مهار قابل برگشت است (۱۵). علاوه بر این آلیسین در غلظت های باکتریواستاتیک به-طور جزئی سنتز پروتئین و DNA را مهار می کند. آلیسین

عنوان یک شاخه مهم از درمان دارویی بیماری ها محسوب می شود و در بسیاری از موارد داروهایی با منشاء گیاهی به-علت سهولت دسترسی، کاهش عوارض جانبی و قیمت مناسب نسبت به داروهای سنتتیک به عنوان جایگزین های شایسته تری مورد توجه قرار گرفته اند (۱۰). سیر با نام علمی *Allium sativum* یکی از بیشترین تحقیقات گیاهی-دارویی را تاکنون به خود اختصاص داده است و از زمان های قدیم در طب سنتی یونانی چینی و ایرانی تجویز می شده است (۹). مقالات متعددی به خاصیت ضد باکتریال عصاره سیر اشاره کرده اند که در همگی آنان آلیسین و مشتقات دیگر سولفوری موجود در سیر باعث جلوگیری از رشد باکتری های گرم مثبت و گرم منفی از قبیل: آنتروباکتر، اشرشیاکلی، کلبسیلا، لاکتوباسیل، سودومونا آئرو، ینوزا، سالمونلا و هلیکو باکتر پیلوری شده است (۳). Srinivasan و همکارانش در مطالعه ای با عنوان بررسی فعالیت ضد میکروبی عصاره سیر و پایداری آن در دماهای مختلف در سال ۲۰۰۹، اثر ضد میکروبی عصاره آبکی سیر (AGE) را بر روی ۱۷ سوش از باکتری های گرم مثبت و گرم منفی مقاوم به درمان چند دارویی شامل ۴ گونه: سالمونلا تیفی، سودو مونا آئروژینوزا، اشرشیاکلی و پروتئوس SPP بررسی کردند. اثر ضد میکروبی عصاره آبکی سیر با ایجاد هاله عدم رشد در اطراف ۱۵ باکتری گرم مثبت و ۲ باکتری گرم منفی مشخص شد. بیشترین هاله عدم رشد در اطراف سودومونا آئروژینوزا و کمترین هاله عدم رشد در اطراف پروتئوس SPP ایجاد شد. همچنین MIC عصاره آبکی سیر برای سوش های گرم منفی $6-11 \text{ mg/ml}$ و برای سوش های گرم مثبت $7-21 \text{ mg/ml}$ محاسبه شد (۱۵). در پژوهشی با عنوان اثر مهاری عصاره سیر بر روی پاتوژن های باکتریال، اثر ضد میکروبی عصاره سیر بر روی باکتری های باسیلوس سرئوس، کلسترییدیوم پرفرنزئوس، اشرشیاکلی و سالمونلا بررسی شد. در این تحقیق ابتدا عصاره سیر به وسیله عصاره گیر جدا شد سپس باکتری ها در رقت ۱۰۷ باکتری در هر میلی لیتر کشت داده شدند و در نهایت از هر کدام، ۱ cc با یکدیگر مخلوط و پس از ۲۴ ساعت انکوباسیون، MIC عصاره سیر برای هر یک از گونه ها

اثر فوری در سنتز RNA دارد. این امر نشان می‌دهد که RNA به احتمال هدف اولیه عمل آلیسین است، RNA پلی مرز Ecoli در زیر واحد آلفا شامل یک گروه سولفیدریل تنهاست، که با مشتقات منومر فلورسئین واکنش می‌دهد که معرف اختصاصی برای گروه‌های تیول است، این امر نشان می‌دهد که RNA پلی‌مرز نیز می‌تواند هدف عمل آلیسین باشد (۱۴). این مطالعه جهت بررسی فعالیت ضد باکتریایی غلظت های مختلف عصاره سیر بر روی تعدادی از باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی شامل استا فیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس پنومونیه، شیگلا دیستانتریه در شرایط آزمایشگاهی طراحی و اجرا گردید.

روش کار

میکرواورگانیسم‌های مورد آزمایش را از آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشگاه بروجرد تهیه گردید. این ارگانیسم‌ها شامل استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس پنومونیه، شیگلا دیستانتریه بودند. محیط‌های کشت مورد استفاده در این مطالعه شامل محیط کشت‌برین هارت اینفیوژن آگار (BHI)، محیط مولر هینتون آگار بودند. سیر مورد استفاده در بررسی حاضر تهیه شده از کوه‌های استان همدان تهیه شد. در این مطالعه، عصاره سیر به روش زیر تهیه گردید. سیرهای تهیه شده را شسته و پس از جداسازی پوست از حبه‌های سیر، آن‌ها به مدت ۲۴ ساعت در فریزر نگهداری شدند و پس از شکاف در هر کدام به مدت ۱ ساعت در هوای آزمایشگاه قرار داده شدند. سپس با استفاده از مخلوط‌کن و با مقدار مشخصی از آب مقطر استریل (به ازای هر گرم سیر، یک میلی گرم آب مقطر) مخلوطی از سیر حاصل گردید. مخلوط از تنظیف استریل و صافی و اتمن ۴۲ عبور داده شد و ماده حاصله در سانتریفیوژ یخچال دارو با دور RPM ۵۰۰۰ و به مدت ۳۰ دقیقه سانتریفیوژ گردید. بدین ترتیب سایر مواد زاید و ناخواسته از جمله مواد سلولزی و پوسته‌های سلولی از عصاره حذف گردید و محلولی شفاف و زرد رنگ حاصل شد. سپس محلول حاصل با استفاده از صافی میلی‌پور

۲۲٪ میکرومتر، استریل و برای استفاده بعدی در یخچال نگهداری شد. در طی این بررسی، برای تعیین حداقل غلظت ممانعت‌کنندگی (MIC) از روش استاندارد لوله‌ای (standard tube test) هم‌چنین برای مقایسه با آنتی-بیوتیک‌ها از روش دیسک دیفیوژن استفاده گردید.

برای تعیین MIC از عصاره سیر به دست آمده رقت‌های $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \frac{1}{64}$ mg/dl تهیه شد.

به این ترتیب که ۶ لوله آزمایش استریل انتخاب و در هر یک ۱cc آب مقطر استریل ریخته شد. سپس ۱cc از عصاره سیر، پس از عبور از فیلتر سرنگی به لوله اول اضافه و خوب مخلوط شد. در مرحله بعد ۱cc از مخلوط لوله اول به کمک سمپلر استریل برداشته و به لوله دوم اضافه و با آب مقطر مخلوط شد و این کار تا لوله ششم تکرار گردید. در نهایت ۱cc از مخلوط لوله ششم برداشته و دور ریخته شد. پس از به دست آوردن رقت‌ها، دیسک‌های بلانک به تعداد باکتری‌ها در هر یک از رقت‌ها به‌طور جداگانه غوطه ور شدند. در نهایت از هر رقت، یک دیسک با فاصله ۱/۵ سانتی‌متر از دیواره و ۳ سانتی‌متر از یکدیگر، بر روی پلیت مربوط به هر باکتری، به‌طور جداگانه قرار داده شدند. سپس باکتری‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ °C انکوبه شدند و حداقل MIC، با توجه به هاله عدم رشد باکتری در اطراف دیسک‌ها برای هر باکتری مشخص شد. هم‌چنین برای محاسبه قطر هاله عدم رشد باکتری‌ها در اطراف آنتی‌بیوتیک‌ها از روش دیسک دیفیوژن استفاده گردید. در این روش ابتدا از محیط نیم مک فارلندی که پیش از این تهیه شده بود با استفاده از سوآپ بر روی محیط بلاد آگار به‌صورت سفراه‌ای کشت شد و بعد از کشت بر روی محیط بلاد آگار حاوی استافیلوکوکوس اورئوس، یک دیسک بلانک حاوی عصاره خالص سیر، یک دیسک حاوی آنتی‌بیوتیک اگزاسیلین (OX)، یک دیسک حاوی آنتی‌بیوتیک کواموسی کلاو (CA) یک دیسک حاوی آنتی-بیوتیک سفتی زوکسیم (CX) به فاصله ۱/۵ سانتی‌متر از دیواره و ۳ سانتی‌متر از یکدیگر قرار داده شدند. این عمل برای دو باکتری دیگر نیز تکرار شد. سپس پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ °C انکوبه شدند در نهایت، قطر هاله

عدم رشد در اطراف آنتی بیوتیکها و عصاره سیر با خط کش شفاف اندازه گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد. آزمایش در قالب طرح به طور کامل تصادفی با ۳ تکرار و مقایسه میانگینها با روش توکی انجام شد. حداقل سطح معنی داری نیز $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

در این مطالعه، اثر ضد میکروبی غلظت های مختلف عصاره سیر بر روی سه باکتری استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس پنومونیه و شیگلا دیسانتریه در شرایط آزمایشگاهی مورد ارزیابی قرار گرفت. هم چنین اثر ضد

میکروبی آنتی بیوتیکها بر روی سه باکتری مذکور در شرایط آزمایشگاهی مورد ارزیابی قرار گرفت و در نهایت نتایج به دست آمده از دو آزمایش با یکدیگر مقایسه گردید (جدول ۱ و ۲، شکل ۳ و ۴). نتایج بررسی حاضر نشان می دهد که MIC عصاره سیر با غلظت های مختلف بر حسب mg/dl بر روی سه باکتری استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس پنومونیه، شیگلا دیسانتریه به ترتیب، در عصاره خالص سیر: ۲۵، ۲۳، ۱۵ و غلظت $1/2$ mg/dl: ۱۰، ۱۶، ۱۸ mm و غلظت $1/4$ mg/dl: ۲۰، ۲۰، ۱۲ و غلظت $1/8$ mg/dl: ۱۵، ۱۳، ۰ و غلظت های $1/16$ ، $1/32$ ، $1/64$ mg/dl برای هر سه باکتری صفر است.

جدول ۱: نتایج قطر هاله عدم رشد باکتریها در اطراف عصاره خالص سیر با غلظت های مختلف بر روی میکرو اورگانسیم های مورد مطالعه

باکتری	عصاره خالص	غلظت	غلظت	غلظت	غلظت	غلظت	غلظت
استافیلوکوکوس اورئوس	۱۵Mm	۱۲Mm	۱۰Mm	۰Mm	۰	۰	۰
استرپتوکوکوس پنومونیه	۲۳Mm	۲۰Mm	۱۶Mm	۱۳Mm	۰	۰	۰
شیگلا دیسانتریه	۲۵Mm	۲۲Mm	۱۸Mm	۱۵Mm	۰	۰	۰

نتایج حاصل از بررسی اثرهای ضد باکتریایی عصاره سیر و غلظت های مختلف نشان می دهد که عصاره سیر بر روی هر سه باکتری اثر بازدارندگی داشت.

جدول ۲: نتایج قطر هاله عدم رشد باکتریها در اطراف آنتی بیوتیکها بر روی میکرو اورگانسیم های مورد مطالعه

باکتری	اگزاسیلین	کواموکسی کلاو	سفتی زوکسیم	سفتریاکسون	سفتوتاکسیم
استافیلوکوکوس اورئوس	۱۷ Mm	۰ Mm	۱۴ Mm	۱۲ Mm	۱۶ Mm
استرپتوکوکوس پنومونیه	۱۹ Mm	۱۶ Mm	۱۳ Mm	۱۶ Mm	۱۷ Mm
شیگلا دیسانتریه	۰ Mm	۰ Mm	۱۷ Mm	۱۹ Mm	۱۸ Mm

استافیلوکوکوس اورئوس بیشترین مقاومت و باکتری شیگلا دیسانتریه کمترین مقاومت را در برابر عصاره سیر از خود نشان داد. همچنین نتیجه می‌گیریم که هر چقدر غلظت بیشتر، اثر بازدارندگی بیشتر و هر چقدر غلظت کمتر، اثر بازدارندگی کم‌تر است. از نتایج به‌دست آمده از بررسی آنتی-بیوتیک‌ها می‌توان نتیجه گرفت که آنتی‌بیوتیک کوآموکسی-کلاو بیشترین مقاومت و سفوتاکسیم کمترین مقاومت را از خود نشان داده است.



شکل ۱- عکس قطر هاله عدم رشد استافیلوکوک اورئوس در مجاورت آنتی‌بیوتیک‌ها

بحث

در میان خواص درمانی سیر، تأثیر شگفت‌انگیز بر روی باکتری‌ها، بیش از سایر بیماری‌ها، توجه محققین را به خود، معطوف داشته است. همچنین با توجه به خواص دارویی این گیاه مانند قابلیت آنتی‌اکسیدانی، ضد سرطانی و ضد التهابی آن، از سیر برای درمان بیماری‌های متعددی استفاده می‌شود. عملکرد ضد میکروبی سیر بیش‌تر مربوط به حضور آلیسین در آن می‌باشد (۱۱).



شکل ۲- قطر هاله عدم رشد استرپتوکوک پنومونیه در مجاورت آنتی-بیوتیک‌ها

Yuncrui و همکارانش در سال ۲۰۰۷ فعالیت آنتی‌باکتریال آلیسین به‌تنهایی و در ترکیب با بتالاکتام‌ها را بر علیه استافیلوکوکوس spp و سودومونا آئروژینوزا بررسی کردند. آن‌ها دریافتند که آلیسین به‌تنهایی اثر آنتی‌باکتریال خوبی بر روی استافیلوکوکوس spp و سودومونا آئروژینوزا ندارد ولی در ترکیب با سفازولین و اگزاسیلین بر علیه استافیلوکوکوس spp و یا در ترکیب با سفوپرازون بر علیه سودومونا آئروژینوزا فعالیت مهارتی خوبی دارد (۱۶،۱۷). نتایج تحقیق فوق از این نظر که آلیسین به‌تنهایی اثر مهارتی خوبی بر روی استافیلوکوکوس و سودومونا آئروژینوزا ندارد در تضاد با مطالعه ماست ولی از این نظر که ترکیب سینرژیک سودمندی همراه با آنتی‌بیوتیک‌ها ایجاد می‌کند هم‌خوان با مطالعه حاضر است. شاید بتوان عصاره سیر را به‌عنوان یک داروی طبیعی، با حداقل عوارض جانبی و بدون ترس از مقاومت شدن باکتری‌ها به آن جایگزین آنتی‌بیوتیک‌های صنعتی کرد و یا در کنار درمان‌های رایج، از خواص این گیاه، سود جست.



شکل ۳- قطر هاله عدم رشد استرپتوکوک پنومونیه در اطراف عصاره سیر در غلظت‌های مختلف

اثر عصاره آبی سیر، بر روی باکتری‌های استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس پنومونیه و شیگلا دیسانتریه، در شرایط *in vitro*، بررسی و با آنتی‌بیوتیک‌های رایج مقایسه شده است. با توجه به MIC های به‌دست آمده، عصاره سیر بر روی تمام سوش‌های مورد آزمون، مؤثر بود. نتایج حاصل از اثرهای ضد باکتریایی عصاره سیر نشان می‌دهد که عصاره سیر هم بر باکتری‌های گرم مثبت و هم باکتری‌های گرم منفی دارای اثرهای ضد باکتریایی است.

نتایج مطالعه پیش‌رو، به لحاظ نشان دادن خاصیت مهارتی سیر بر روی MRSA و سودومونا آئروژینوزا و از این نظر که خاصیت مهارتی عصاره سیر با افزایش رقت، افزایش می‌یابد، با تحقیق اخوان هم‌خوانی دارد. نتایج مطالعه اخیر و سایر مطالعه‌های مشابه نشان می‌دهد که سیر یک عامل ضد باکتریایی کم هزینه، سالم و طبیعی می‌باشد. نتایج این بررسی مشخص نمود که می‌توان در شرایط آزمایشگاهی از عصاره سیر تازه بر روی باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی شامل استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس پنومونیه، شیگلا دیسانتریه بهره برد چرا که این عصاره قادر است در شرایط آزمایشگاهی از رشد میکروارگانیسم‌های مورد مطالعه ممانعت کرده و یا آن‌ها را از بین ببرد.

نتیجه گیری

می‌توان نتیجه‌گیری کرد که عصاره سیر می‌تواند سویه‌های مقاوم باکتری‌ها را در شرایط آزمایشگاه، تقریباً به اندازه آنتی بیوتیک‌های متدوال، مهار نماید و حتی ممکن است در برخی موارد اثر بازدارندگی بیش‌تری داشته باشد. شاید بتوان عصاره سیر را به‌عنوان یک داروی طبیعی، با حداقل عوارض جانبی و بدون ترس از مقاوم شدن باکتری‌ها به آن، جایگزین آنتی‌بیوتیک‌های صنعتی کرد. با توجه به این مسئله که درمان با آنتی‌بیوتیک‌ها همواره نگرانی عوارض جانبی مصرف دارو را به همراه دارد و با توجه به نتایج کسب شده پیشنهاد می‌شود جهت تهیه آنتی‌بیوتیک و مواد ضد میکروبی، به گیاهان دارویی توجه بیش‌تری شود.

سپاسگزاری

در خاتمه از تمام افرادی که در انجام این پژوهش همکاری داشته‌اند، کمال تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید.

در مطالعه‌ای با عنوان اثر عصاره بر روی سودومونا آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس که در سال ۲۰۰۸ انجام شد. اثر عصاره سیر را در غلظت‌های ۶۷mg/ml، ۱۳۴mg/ml، ۲۰۱mg/ml بر روی سودومونا آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس مورد بررسی قرار دادند. این بررسی نشان داد که در غیاب عصاره سیر، باکتری‌ها در طی ۱۱ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد با بیش‌ترین غلظت رشد کردند ولی در حضور عصاره سیر، تعداد زیادی از باکتری‌ها تولید شده از بین رفتند، به طوری که در غلظت $\frac{1}{2}$ mg/ml تمام باکتری‌ها، در هر دو گونه از بین رفتند (۴). این بررسی نیز از حیث نشان دادن اثر مهارتی سیر بر روی سودومونا آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس و هم‌چنین از حیث افزایش اثر مهارتی سیر با افزایش غلظت آن با مطالعه حاضر هم‌خوانی است. در یک بررسی با عنوان مقایسه اثر آنتی‌میکروبیال عصاره سیر و آنتی‌بیوتیک‌ها بر روی عوامل مولد اسهال انجام شد، میزان حساسیت اشرشیاکلی و شیگلا، سالمونلا و پرتئوس میرابیلیس نسبت به آمپی‌سیلین، سیپروفلوکساسین و عصاره سیر مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت (۱۳)، نتایج آن‌ها نشان داد که اختلاف معنی داری ($p < 0.01$) بین اثر آنتی‌میکروبیال عصاره سیر با سیپروفلوکساسین و آمپی‌سیلین دیده می‌شود. هم‌چنین پاتوژن‌های گرم منفی جدا شده از مدفوع بیماران بیش‌ترین حساسیت را نسبت به عصاره سیر داشتند. نتایج این تحقیق حاکی از تأثیر مثبت عصاره سیر بر روی Ecoli است که از این نظر با مطالعه ما هم‌خوانی دارد ولی از طرف دیگر اختلاف آماری بین اثر عصاره سیر و اثر آنتی‌بیوتیک‌های تست شده بر روی Ecoli معنی‌دار است که از این نظر در تضاد با مطالعه حاضر است. اختلاف موجود به‌احتمال به اختلاف در سویه انتخابی، زمان و مکان انجام مطالعه و نوع آنتی‌بیوتیک‌های مصرفی بر می‌گردد. در تحقیقی که توسط اخوان و همکاران در سال ۱۳۸۶ انجام شد، اثر عصاره سیر بر روی استافیلوکوکوس اورئوس و سودوموناس مورد بررسی قرار گرفت و اثر رقت‌های مختلف عصاره سیر بر روی استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی‌سیلین (MRSA) و سودومونا آئروژینوزا ارزیابی شد (۲).

منابع:

- 1- Aeineh chi Y. *Materia Medica and herbs*. 1st Ed Tehran University Press; 1991.
- 2- Akhavan SE, Khanaferi A, Sojoodi Sh, Yarigr R, Jamshidi A, Rezazadeh Sh. The effect of garlic and pushes extracts on morphology and physiology properties methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and *Soo aeruginosa*. *Journal of Medicinal Plants*. 2007; 7(25):29-38. [Article in Persian]
- 3- Ankri S and mirelman D. Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes and infection* 1999; 1:125-129.
- 4- Boboye B.E. and Alli A, J. cellular Effects of Garlic (*Allium sativum*) Extract on *pseudomonas aeruginosa* and *staphylococcus aureus*. *Research Journal of medicinal plants*. 2008; 2:79-85.
- 5- Curtis H, Noll U, Stormann J, Slusarenko AJ. Broad-spectrum activity of the volatile phytoanticipin allicin in extracts of garlic (*Allium sativum* L.) against plant pathogenic bacteria, fungi and Oomycetes. *physiolmol plant pathol* 2004; 65:79-89.
- 6- Dong wan sohn, changheehan, Yun, seokjung, sung in kim, saewoongkim, yong-hyuncho. anti-inflammatory and antimicrobial effects of garlic and synergistic effect between garlic and ciprofloxacin in a chronic bacterial prostatitis rat model. *Antimicrobial agents*; 2009; volum 34, Issue 3, p197-292
- 7- Erdogrul O. Antibacterial activities of some plant extracts used in folk medicine. *pharm Biol* 2002; 40:269-273.
- 8- Fu YJ, Zuyu, Chen LY, Shixhg, Wang Z, Sun S, Efferth T. Antimicrobial activity of clove and rosemary essential oils alone and in combination. *phytotherapy* 2007; 21:989-999.
- 9- Hacseferogullari H, ozcan M, Demir F, calisir S. some nutritional and technological properties of garlic (*Allium sativum*). *Food Eng* 2005; 68(4):463-9
- 10- Hamilton A. *Medical plants and conservation: issues and approaches*. IUCN; 2003
- 11- Hosseinzadeh H, Behravan J, Ramezani M, Sarafraz S, Taghiabadi E. study of antitumor effect of methanolic and aqueous extracts of *Allium sativum* L. (Garlic) cloves using potato disc bioassay. *Pharmacol*. 2011; 1:881-888
- 12- Miron T, Feigenbalt G, Weiner L, Mirelman D, Wilchek M, Rabinikov A. Spectro-photometric assay for allicin, allin and alliinase (alliin-lyase) with a chromogenic thiol: reaction of mercaptopyridine with thiosulfonates. *Anal Biochem* 2002; 307:76-83
- 13- Miron T, Rabinikov A, Mirelman, Wilchek M, weiner L. The mode of action of allicin: its ready permeability through phospholipid membranes may contribute to its biological activity. *BiochimBiophysActa* 2000; 1463:20-30.
- 14- Rabinjov A, Miron of radicals and interaction with thiol containing proteins. *BiochimBiophysActa* 1998; 1379:233-244
- 15- Srinivasan K. Dietary fenugreek seed regresses preestablished cholesterol gallstones in mice. *Can. J. physiol-pharmacol*. 2009; 87(9): 684-693 link.
- 16- Xiuping W, Lu Y, Jingbo L, Rizeng M, et al. In vitro and in vivo interactions between fluconazole and allicin against clinical isolates of fluconazole-resistant *Candida albicans* determined by alternative methods. *FEMS Immunol Med Microbiol* 2010; 58: 193-201.
- 17- Yuncrui W, fei P and Bei-B.L. Antibacterial activity of Allicin Alone and in combination with B-Lactams against *staphylococcus spp.* and *pseudomonas aeruginosa*. *J. Antibiotics* 60, 2007; 335-338.

