

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

استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین، استرپتوکوکوس پنومونیه

و شیگلادیسانتیه

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 غلظت های مختلف عصاره سیر بر روی سه باکتری استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس پنومونیه و شیگلادیسانتیه و مقایسه آن با آنتی بیوتیک ها در شرایط آزمایشگاهی می باشد.

مواد و روش ها: در این مطالعه، عصاره سیر تهیه گردید و برای تعیین حداقل غلظت ممانعت کنندگی (MIC) این عصاره ها از روش استاندارد لوله ای (standard tube test) استفاده شد، همچنین برای مقایسه با آنتی بیوتیک ها، از روش دیسک دیفیوژن استفاده گردید. آزمایش در قالب طرح به طور کامل تصادفی با ۳ تکرار و مقایسه میانگین ها با روش توکی انجام شد.

یافته ها: MIC عصاره سیر با غلظت های مختلف بر حسب mg/dl بر روی سه باکتری استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس پنومونیه و شیگلادیسانتیه 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 غلظت های $\frac{1}{16}$ ، $\frac{1}{32}$ ، $\frac{1}{64}$ mg/dl برای هر سه باکتری صفر می باشد.

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

نتیجه گیری: یافته ها در این تحقیق نشان داد اثر مهاري عصاره سیر بر روی باکتری های مذکور، در شرایط آزمایشگاه، کمابیش به خوبی اثر مهاري آنتی بیوتیک های تست شده می باشد.

واژه های 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 آن ها در سال های اخیر گرایش به استفاده از داروهای گیاهی افزایش یافته، لذا بررسی های مختلفی در ارتباط با داروهای گیاهی مختلف، انجام گرفته است (۸) با توجه به استفاده متعدد داروهای گیاهی و ترکیب های موجود در آن ها، شناسایی و اثرهای ضد میکروبی گونه های مورد مطالعه حائز اهمیت است (۷). ترکیب های 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

عنوان یک شاخه مهم از درمان دارویی بیماری‌ها محسوب می‌شود 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 جایگزین‌های شایسته تری مورد توجه قرار گرفته‌اند (۱۰). سیر با نام علمی *Allium sativum* یکی از بیشترین تحقیقات گیاهی- دارویی را تاکنون به خود اختصاص داده است و از زمان‌های قدیم در طب سنتی یونانی چینی و ایرانی تجویز می‌شده است (۹). مقالات متعددی به خاصیت ضد باکتریال عصاره سیر اشاره کرده‌اند که در همگی آنان آلیسین و مشتقات دیگر سولفور موجود در سیر باعث جلوگیری از رشد باکتری‌های 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 باکتری‌های 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 سوش‌های گرم منفی ۶-۱۱ mg/ml و برای سوش‌های گرم مثبت ۷-۲۱ mg/ml محاسبه شد (۱۵). در پژوهشی با عنوان اثر مهار عصاره سیر بر روی پاتوژن‌های باکتریال، اثر ضد میکروبی عصاره سیر بر روی باکتری‌های باسیلوس سرئوس، کلسترییدیوم پرفرنزئس، اشرشیاکلی و سالمونلا بررسی شد. در این تحقیق ابتدا عصاره سیر به وسیله عصاره گیر جدا شد سپس باکتری‌ها 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 گونه‌ها

محاسبه شد: باسیلوس سرئوس ۱۰ mg/ml، کلسترییدیوم پرفرنزئس ۳۰-۲۰ mg/ml، اشرشیاکلی ۱۰۰ mg/ml، سالمونلا ۱۰۰-۴۰ mg/ml، شیگلا ۴۰-۱۰ mg/ml، بر اساس تحقیق ذکر شده، اثرهای ضد میکروبی مفیدی در سیر موجود بود. حساس‌ترین گونه نسبت به عصاره سیر، باسیلوس سرئوس و مقاوم‌ترین آن‌ها اشرشیاکلی بود (۶). سیر دارای ۲ دسته ترکیب‌های ارگانوسولفور می‌باشد یک دسته محلول در آب است مثل S-آلیل سیستئین متیل-لیل سیستئین و دسته دیگر، ترکیب‌های ارگانوسولفور محلول در چربی است که شامل آلین، آلیل سولفید، دی آلیل دی سولفید، دی آلیل تری سولفید و... می‌باشد. آلین (Allin) یا S-آلین سیستئین کمابیش ۴۲٪ وزن خالص سیر را تشکیل می‌دهد. آلین حاصل اتصال یک گروه آلیل و یک اتم اکسیژن و اتم سولفور اسید آمینه سیستئین بوده و از کریستالیزاسیون آن پودری نرم، بی‌رنگ، سوزنی شکل و بدون بو حاصل می‌شود (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 آن‌ها پل‌های دی سولفیدی S-S را می‌سازند و احیای آن‌ها، یا حذف کوفاکتور آن، یعنی پیرید و کسال، سبب غیر فعال شدن آنزیم می‌شود (۱۳). یکی از ترکیب‌های اصلی سیر، آلیسین است. مکانیسم‌هایی برای اثر ضد میکروارگانیزی این ترکیب تعریف شده است. مکانیسم اصلی ضد باکتریایی آلیسین، مهار آنزیم‌های حاوی تیول میکروارگانیزم‌ها به وسیله فرکانس سریع تیوسولفینات با گروه‌های تیول است. در آمیب‌ها، آلیسین، سیستئین پروتئیناز، الکل و هیدروژناز تیوردوکسین ردوکتاز را مهار می‌کند که برای پایداری شرایط اکسیداسیون و احیاء صحیح در انگل لازم هستند (۱۲). آلیسین هم‌چنین به‌طور اختصاصی آنزیم‌های باکتریایی مثل سیستم تشکیل دهنده استیل COA حاوی استات کیناز و فسفوترانس استیل COA سنتتاز را مهار می‌کند، این مهار قابل برگشت است (۱۵). علاوه بر این آلیسین در غلظت‌های باکتریواستاتیک به-طور جزئی سنتز پروتئین و DNA را مهار می‌کند. آلیسین

۲۲٪ میکرومتر، استریل و برای استفاده بعدی در یخچال نگهداری شد. در طی این بررسی، برای تعیین حداقل غلظت ممانعت کنندگی (MIC) از روش استاندارد لوله ای (standard tube test) هم چنین برای مقایسه با آنتی-بیوتیک ها از روش دیسک دیفیوژن استفاده گردید.

برای تعیین MIC از عصاره سیر به دست آمده رقت های $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \frac{1}{64}$ 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 رقت ها، دیسک های بلانک به تعداد باکتری ها در هر یک از رقت ها به طور جداگانه غوطه ور شدند. در نهایت از هر رقت، یک دیسک با فاصله ۱/۵ سانتی متر از دیواره و ۳ سانتی متر از یکدیگر، بر روی پلیت مربوط به هر باکتری، به طور جداگانه قرار داده شدند. سپس باکتری ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای 37°C انکوبه شدند و حداقل MIC، با توجه به هاله عدم رشد باکتری در اطراف دیسک ها برای هر باکتری مشخص شد. هم چنین برای محاسبه قطر هاله عدم رشد باکتری ها در اطراف آنتی بیوتیک ها 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 به صورت سفره ای کشت شد و بعد از کشت بر روی محیط بلاد آگار حاوی استافیلوکوکوس اورئوس، یک دیسک بلانک حاوی عصاره خالص سیر، یک دیسک حاوی آنتی بیوتیک اگزاسیلین (OX)، یک دیسک حاوی آنتی بیوتیک کواموسی کلاو (CA) یک دیسک حاوی آنتی-بیوتیک سفتی زوکسیم (CX) به فاصله ۱/۵ سانتی متر از دیواره و ۳ سانتی متر از یکدیگر قرار داده شدند. این عمل برای دو باکتری دیگر نیز تکرار شد. سپس پلیت ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای 37°C انکوبه شدند در نهایت، قطر هاله

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

روش کار

میکرواورگانیسم های مورد آزمایش را از آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشگاه بروجرد تهیه گردید. این ارگانیسم ها شامل استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس پنومونیه، شیگلا دیستانتریه بودند. محیط های کشت مورد استفاده در این مطالعه شامل محیط کشت برین هارت اینفیوژن آگار (BHI)، محیط مولر هینتون آگار بودند. سیر مورد استفاده در بررسی حاضر تهیه شده از کوه های 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 حبه های سیر، آن ها 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 مخلوط کن 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 پوسته های سلولی از عصاره حذف گردید و محلولی شفاف و زرد رنگ حاصل شد. سپس محلول حاصل با استفاده از صافی میلی پور

عدم رشد در اطراف آنتی بیوتیک ها 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 میانگین ها 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

جدول ۱: نتایج قطر هاله عدم رشد باکتری ها در اطراف عصاره خالص سیر با غلظت های مختلف بر روی میکرو اورگانیزم 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 باکتری ها در اطراف آنتی بیوتیک ها بر روی میکرو اورگانیزم های مورد مطالعه

باکتری	اگزاسیلین	کوآموکسی 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 می گیریم که هر چقدر غلظت بیش تر، اثر بازدارندگی بیش تر و هر چقدر غلظت کم تر، اثر بازدارندگی کم تر است. از نتایج به دست آمده از بررسی آنتی-بیوتیک ها می توان نتیجه گرفت که آنتی بیوتیک 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 آنتی بیوتیک ها

بحث

در میان خواص درمانی سیر، تأثیر شگفت انگیز بر روی باکتری ها، بیش از سایر بیماری ها، توجه محققین را به خود، معطوف داشته است. همچنین با توجه به خواص دارویی این گیاه مانند قابلیت آنتی اکسیدانی، ضد سرطانی و ضد التهابی آن، از سیر برای درمان بیماری های متعددی استفاده می شود. عملکرد ضد میکروبی سیر بیش تر مربوط به حضور آلیسین در آن می باشد (۱۱).

Yuncrui و همکارانش در سال ۲۰۰۷ فعالیت آنتی باکتریال آلیسین به تنهایی و در ترکیب با بتالاکتام ها را بر علیه استافیلوکوکوس spp و سودومونا آئروژینوزا بررسی کردند. آن ها دریافتند که آلیسین به تنهایی اثر آنتی باکتریال 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 به تنهایی 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 آنتی بیوتیک ها ایجاد می کند هم خوان با مطالعه حاضر است. شاید بتوان عصاره سیر را به عنوان یک داروی طبیعی، با حداقل عوارض جانبی و بدون ترس از مقاوم شدن باکتری ها به آن جایگزین آنتی بیوتیک های صنعتی کرد و یا در کنار درمان های رایج، از خواص این گیاه، سود جست.



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



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

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

نتایج مطالعه پیش‌رو، به لحاظ نشان دادن خاصیت مهاري سیر بر روی MRSA و سودومونا آئروژینوزا و از این نظر که خاصیت مهاري 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 درانجام 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 مهاري سیر بر روی سودومونا آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس و هم‌چنین از حیث افزایش اثر مهاري سیر با افزایش غلظت آن با مطالعه حاضر هم‌خوان 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 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 A.J. 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. *phytothered* 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. Spectrophotometric assay for allicin, allin and alliinase (allin-lyase) with a chromogenic thiol: reaction of mercaptopyridine with thiosulfonates. *Anal Biochem* 2002; 307:76-83
- 13- Miron T, Rabinikov A, Mirelman D, 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 D. 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.

