

بررسی تأثیر رقت های مختلف عصاره ی زنجبیل بر میزان رشد کلونی اکتینومایسس نیوزلندی - مطالعه آزمایشگاهی

دکتر شبنم آفایان^۱، دکتر سعید ذاکر^۲، دکتر مسعود شهلائی^۳

۱- استادیار گروه پرودنتیکس دانشگاه آزاد اسلامی واحد دندانپزشکی تهران

۲- دانشیار گروه میکروبیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد پزشکی تهران

۳- دندانپزشک

خلاصه:

سابقه و هدف: پلاک میکروبی عامل اصلی ایجاد بیماری های پرودنتال است که به علت کلونیزاسیون باکتری ها بر روی سطح دندان به وجود می آید. لذا اگر بتوانیم مانع از تشکیل پلاک میکروبی شویم می توانیم گامی مهم در پیشگیری از بیماری های پرودنتال برداریم. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر رقت های مختلف عصاره زنجبیل بر میزان رشد کلونی اکتینومایسس نیوزلندی در شرایط آزمایشگاهی است.

مواد و روش ها: در این مطالعه تجربی و آزمایشگاهی ابتدا عصاره زنجبیل در ۱۱ لوله آزمایش در رقت های سریالی مختلف آماده شد و لوله دوازدهم به عنوان لوله شاهد در نظر گرفته شد. ابتدا سویه های باکتری مورد نظر را در محیط کشت اختصاصی خود (محیط مایع تایوگلیکولات) جداگانه کشت داده شد و سپس از باکتری خالص به عمل آمده مقدار ۰/۵ مک فارلند به هر لوله اضافه شد. سپس از هر ۱۲ لوله روی محیط کشت جامد بلاداگار ۱۰۰ لاندا کشت داده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه در انکوباتور قرار داده شد.

یافته ها: نتایج مطالعه نشان داد که میزان MIC برابر ۰/۰۲ میلی گرم بر میلی لیتر و میزان MBC برابر ۰/۰۴ میلی گرم بر میلی لیتر می باشد.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج به دست آمده عصاره زنجبیل با موفقیت اثر ضد باکتریایی خود را روی اکتینومایسس نیوزلندی نشان داد. لذا می توان از زنجبیل برای استفاده ضد باکتریایی در دهانشویه ها و خمیر دندان های گیاهی بهره جست.

واژگان کلیدی: اکتینومایسس، زنجبیل، MIC

وصول مقاله: ۹۵/۹/۸ اصلاح نهایی: ۹۵/۱۲/۲ پذیرش مقاله: ۹۵/۱۲/۷

مقدمه:

منظور کشف منابع جدید دارویی علیه عفونت های باکتریایی مورد نیاز می باشد.^(۱)

زنجبیل یکی از گیاهان دارویی بومی ایران است که اثرات ضدباکتریایی آن در مقالات مشخص شده است.^(۲) قطره آرومین ArheuminDrops از عصاره زنجبیل به صورت تنتور فرموله شده در شرکت یاس دارو تولید می شود که به دلیل فراوانی، در دسترس بودن و امکان تهیه ارزان آن، در صورت مؤثر بودن می تواند جانشین مناسبی برای داروهای سنتتیک و غیرسنتتیک باشد. لذا ما برآن شدیم تا به بررسی اثرات ضد باکتریایی عصاره زنجبیل بر روی اکتینومایسس نیوزلندی که

پلاک میکروبی عامل اصلی ایجاد بیماریهای پرودنتال است که به علت کلونیزاسیون باکتریها بر روی سطوح دندانی به وجود می آید. اکتینومایسس نیوزلندی یکی از باکتری های تشکیل دهنده کلونی اولیه پلاک میکروبی است. لذا اگر بتوانیم مانع از تشکیل این باکتری و پلاک میکروبی بر روی سطح دندان شویم میتوانیم گامی مهم در پیشگیری از بیماری های پرودنتال برداریم. با توجه به افزایش مقاومت آنتی بیوتیکی در اثر مصرف داروهای ضد میکروبی - شیمیایی جهت پیشگیری و درمان عفونت ها و همچنین عوارض جانبی و اثرات سوء متفاوت آن ها، بررسی و تحقیق بر روی گیاهان دارویی به

امروز زنجبیل در فارماکوپه استرالیا، چین، مصر، آلمان، انگلستان، ژاپن و سوییس به رسمیت شناخته شده است.^(۷) موارد استعمال زنجبیل که در فارماکوپه چین ذکر شده است شامل درد اپی گاستر، احساس سردی، استفراغ، اسهال، تنگی نفس و سرفه می باشد.^(۸) در طب ایورودیک (Ayurvedic) هندوستان مصرف این گیاه در درمان کولیت نفخ دار روده توصیه شده است. این گیاه در فارماکوپه آلمان در تک نگار کمیسیون E به عنوان ماده ضد استفراغ ذکر شده است. در ایالات متحده آمریکا این گیاه به تنهایی و یا به عنوان بخشی اصلی در ترکیب با مکمل هایی غذایی، داروهای ضد سرماخوردگی و آنفولانزا و سوء هاضمه و ضد تهوع به کار می رود. به طور کلی موارد مصرف این گیاه در فارماکوپه ها شامل درمان سوء هاضمه، نفخ، کولیت یا درد شکم، استفراغ، اسهال، اسپاسم معده و همچنین در درمان سرماخوردگی و آنفولانزا و نیز تحریک اشتها و به عنوان ماده ضدالتهایی در درمان سردرد میگرنی، روماتیسم و اختلالات عضلانی به کار می رود.^(۹) ریزوم زنجبیل حاوی ۱-۲٪ روغن فرار و اولئورزین است. با توجه به نواحی جغرافیایی مختلف کشت، تفاوت هایی در ترکیب روغن فرار وجود دارد. ولی ظاهراً هیدروکربن های سزکویی ترپن (sesquiterpenes) عامل بوی زنجبیل، شامل زینجیبرن (zingiberne)، آر-کورکومن (r-curcumene)، بتاسزکویی فلاندرن و بتا-بیزابولون ثابت می باشند. آلدئیدها و الکل های متورپین نیز در ترکیب این گیاه وجود دارند. ترکیبات مربوط به طعم تند دارو و احتمالاً بخشی از خواص ضد تهوع این گیاه، ماده (۱-۳-متوکسی-۴-هیدروکسی فنیل-۵-هیدروکسی الکانون) است. دلیل سودمند بودن زنجبیل اجزای تشکیل دهنده اصلی زنجبیل شامل نشاسته، اسانس ها مانند زینجیبرن (zingiberne) که به زنجیل بوی خاص می دهد و رزین است. به نظر می رسد بیشتر ارزش درمانی زنجبیل به واسطه ترکیبات ادویه ای آن یعنی جینجرول ها (Gingerols) است که طعم تند و سوزاننده آن ناشی از آن هاست، اگر چه هنوز عملکرد آن مشخص نیست.^(۱۰)

از کلونیزه شونده های اولیه در تشکیل پلاک دندانی است بپردازیم. گیاه زنجبیل یا زنجفیل یا ginger با نام علمی ZingiberOfficinale تاریخچه ای طولانی دارد. این گیاه از زمان های بسیار دور در آسیا و از زمان قرون وسطی در اروپا مورد نظر بوده است. در ایران باستان نیز این گیاه با نام «ژنگویر» شناخته شده بود و کاربرد داشت و از ایران و کشورهای عربی به سوی غرب سفر کرد. در غرب پزشکی یونانی به نام «دیوسکوریدس» نخستین بار در سده یکم میلادی کاربرد درمانی زنجبیل را ثبت کرد، گرچه سده ها پیش از آن این گیاه عطردار از کشورهای خاور دور به اروپا صادر می شد، تا سده های میانه، به عنوان یک ماده اولیه آشپزی در اروپا کاملاً شناخته شده بود.^(۳) گیاه زنجبیل قبل از روم باستان در اروپای میانه شرقی و اروپای جنوبی مصرف می شده است.^(۴) در آن زمان به دلیل آن که ادویه ها کمیاب بودند قیمت آنها بسیار گران بود. برعکس تمام ادویه ها، زنجبیل به وفور وجود داشت ولی به دلیل بالا بودن تقاضا و بستن مالیات بر آن از قیمت بالایی برخوردار بود. این گیاه پس از شکست امپراطوری روم در اروپا کمیاب و سپس ناپدید شد، تا اینکه در قرن سیزدهم مارکوپولو مجدداً این گیاه را در چین و اروپا یافت. تمایل اروپاییان به این گیاه باعث شد که قیمت آن افزایش یابد. به طوری که قیمت یک پوند زنجبیل در قرن ۱۴ معادل قیمت یک گوسفند کامل بود. پرتغالی ها این گیاه را به آفریقا بردند. اسپانیایی ها آن را به هند غربی بردند و تا قرن ۱۶ تجارت زنجبیل جاماییکایی به اروپا را در دست داشتند. در اوایل قرن ۱۶، اسپانیایی ها به منظور صادرات این گیاه به اروپا آن را به طور وسیعی در کارائیب و آمریکای مرکزی زیر کشت بردند.^(۵) این گیاه در حال حاضر در بسیاری از کشورهای دارای آب و هوای گرمسیری و نیمه گرمسیری خصوصاً چین، هندوستان، نیجریه، استرالیا، جامائیکا و هاییتی کشت می شود.^(۶)

مواد و روش ها:

در این مطالعه تجربی، سویه های حاوی شناسنامه PTCC(1201) از سازمان پژوهش های علمی صنعتی ایران تهیه شد و همچنین اکتینومایسس نیوزلندی از سویه های استاندارد مورد بررسی قرار گرفت.

عصاره گیاه زنجبیل (ZINGIBER OFFICINALE ROSE) به شکل تنتور فرموله شده (یعنی عصاره الکلی گیاه)، با نام تجاری قطره آرومین، از شرکت یاس دارو تهیه شد. برای بررسی قدرت اثر ضد میکروبی عصاره فوق از مجاورت آن با

سوسپانسیون میکروبی قابل شمارش در لوله آزمایش (در شرایط آزمایشگاهی استفاده شد). در این تحقیق از یک سری ۱۲ تایی لوله آزمایش استفاده شد که ۱۰ لوله آن یعنی لوله های شماره دوم تا یازدهم حاوی ۵ میلی لیتر سرم فیزیولوژی (۰/۹٪) بود که به این ۱۰ لوله عصاره را طبق جدول زیر با رقت های معلوم اضافه کردیم.

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
سرم فیزیولوژی (سی سی)	۰	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۰
عصاره زنجبیل (سی سی)	۱۰	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۰
مقدار رقت عصاره زنجبیل	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$	$\frac{1}{512}$	$\frac{1}{1024}$	-
مقدار ماده مؤثر عصاره زنجبیل	۰/۶	۰/۳	۰/۱۵	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۵	-

لیتر بود. به همین ترتیب تا لوله ۱۱ همان طور که در جدول ذکر شده ادامه یافت.

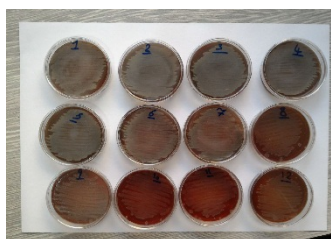
لوله اول : لوله حاوی عصاره خالص زنجبیل

لوله دوازدهم : لوله شاهد (بدون عصاره زنجبیل)

پس از اتمام رقیق سازی، نوبت به اضافه کردن باکتری به محلول های مورد نظر شد. (شکل ۱)

(لوله اول حاوی ۱۰ سی سی عصاره خالص و لوله دوازدهم به عنوان نمونه شاهد فقط حاوی ۱۰ سی سی سرم فیزیولوژی بود). ابتدا برای استریل کردن عصاره گیاه، از صافی فیلتر شده ۰/۴۵ میکرون (فیلتر غشایی) آن را عبور داده، سپس ۵ سی سی عصاره از لوله اول به لوله دوم افزوده و به خوبی مخلوط کردیم. به این صورت رقت یک دوم به دست آمد که ماده ی مؤثر در آن ۰/۳ میلی گرم بر میلی لیتر بود. سپس ۵ سی سی از لوله دوم به لوله سوم منتقل شد و رقتی یک چهارم به دست آمد که ماده ی مؤثر در آن ۰/۱۵ میلی گرم در میلی

نظر شروع به رشد در محیط کشت جامد بلاداآگار کرد. (شکل ۱ و جدول ۱)



شکل ۲ - نتایج رشد یا عدم رشد باکتری در عصاره زنجبیل با رقت های مختلف روی محیط کشت جامد بلاد آگار

جدول ۱ - میزان MIC و MBC در مخلوط محیط کشت جامد بلاد آگار و عصاره زنجبیل با رقت های مختلف

MBC (mg/ml)	MIC (mg/ml)	آزمایش ها
۰/۰۴	۰/۰۲	مقدار ماده موثر عصاره زنجبیل
$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	مقدار رقت عصاره زنجبیل
عدم رشد باکتری تا پلیت شماره ۵	شروع رشد باکتری از پلیت شماره ۶	نتیجه

بحث :

در این تحقیق که به روش تجربی و آزمایشگاهی برای بررسی تاثیر اثر ضد باکتریایی عصاره زنجبیل بر روی اکتینومایسس نیوزلندی در شرایط آزمایشگاهی انجام شد، پس از گذشت ۲۴ ساعت از مجاورت باکتری مورد نظر در کنار رقت های تهیه شده مورد آزمایش میزان MIC و MBC به ترتیب ۰/۰۲ و ۰/۰۴ میلی گرم بر میلی لیتر از عصاره خالص زنجبیل بدست آمد.

در این مطالعه مشخص شد که نوع حلال مورد نظر برای آزمایش، در نتیجه کار می تواند موثر باشد، که ما در این تحقیق از حلال اتانولی استفاده کردیم تا مواد موثر عصاره تخریب نگردد. در همین راستا، می توان به تحقیق Kader و همکاران



شکل ۱ - لوله های آزمایش حاوی عصاره زنجبیل با رقت های

مختلف

ابتدا سویه های باکتری در محیط کشت اختصاصی (محیط مایع تایوگلیکولات) جداگانه کشت شد و سپس از باکتری خالص به عمل آمده آن ها، مقدار ۰/۵ مک فارلند باکتری خالص به هر ۱۲ لوله اضافه گردید و هر لوله خوب مخلوط شد. سپس ۱۰۰ لاندا از هر ۱۲ لوله روی محیط کشت جامد بلاد آگار در پلیت های جداگانه کشت داده شده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه در انکوباتور قرار گرفت.

برای تعیین MIC (حداقل غلظت مهار کنندگی عصاره برای باکتری مورد نظر)، غلظت عصاره در اولین پلیتی که اثرات رشد کلونی ها را در آن مشاهده شد MIC عصاره در مورد آن باکتری در نظر گرفتیم.

برای تعیین MBC (حداقل غلظت کشندگی عصاره برای باکتری مورد نظر)، غلظت عصاره در آخرین پلیتی که هیچ کلونی باکتریایی در آن موفق به رشد نگردید، MBC عصاره در مورد آن باکتری در نظر گرفته شد.

یافته ها:

پس از گذشت ۲۴ ساعت پلیت ها از انکوباتور خارج شده و مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان داد تا پلیت شماره ۵ عدم رشد کلونی های اولیه باکتری دیده شده که نشان داد عصاره زنجبیل تا رقت $\frac{1}{16}$ توانایی عدم رشد باکتری مورد نظر را دارد و از پلیت شماره ۶ به بعد رشد کلونی های اولیه باکتری مشاهده شده و نشان داد که عصاره زنجبیل از رقت $\frac{1}{32}$ به بعد دیگر توانایی ضد باکتریایی خود را از دست داده و باکتری مورد

این آزمایش تمام باکتری‌ها به دو عصاره سیر و زنجبیل حساسیت نشان داده بودند که نشان دهنده همسو بودن آن با نتایج مطالعه ما بود. همچنان Dehghan و همکاران در یک مطالعه به بررسی اثرات ضد باکتریایی عصاره های زردچوبه، زنجبیل، میخک و هل بر H.Pillory پرداختند.^(۱۴) تفاوت این مطالعه نیز با مطالعه ما علاوه بر نوع باکتری روش دیسک دیفیوژن بود که از طریق هاله عدم رشد میزان اثر ضد باکتریایی را اندازه گرفتند. اما تفاوت دیگر تحقیق Dehghan و همکاران با تحقیق ما بررسی دو حلال متفاوت آبی و الکلی در هر کدام از عصاره ها بود. چون در پیشینه مطالعه آنها اثر آبی عصاره زردچوبه هم ذکر شده بود، مقایسه این دو حلال در کنار یکدیگر انتخابی منطقی به شمار می رود. از بین عصاره های آبی حاصل از گیاهان مورد مطالعه از نظر اثرات ضد باکتریایی، عصاره زردچوبه بیشترین اثر بر ضد H.Pillory را داشت. (میانگین قطر هاله عدم رشد ۲۱/۵ میلی متر) بعد از آن به ترتیب زنجبیل، میخک و هل قرار داشتند. در میان عصاره های الکلی عصاره زنجبیل با میانگین ۱۹/۷ میلی متر اثر بخش بوده و پس از آن زردچوبه و میخک دارای فعالیت ضد H.Pillory بودند که نتایج این تحقیق در مورد اثر ضد باکتریایی عصاره الکلی زنجبیل با نتایج مطالعه ما هم سو می باشد. Momeni و همکاران نیز در یک مطالعه به بررسی خاصیت ضد باکتریایی عصاره پیاز و زنجبیل در برابر ۴ میکروارگانسیم عامل عفونت های دستگاه اداری تناسلی جدا شده از ادار به روش دیسک دیفیوژن پرداختند.^(۱۵) در این مطالعه نیز علاوه بر تفاوت در نوع پاتوژن ها، روش تحقیق نیز با ما متفاوت بود اما نتایج آنها نشان داد که عصاره الکلی زنجبیل نسبت به بقیه عصاره ها به طور وسیع تری از رشد میکروارگانسیم های مورد آزمایش ممانعت می کند که هم سو با مطالعه ما بود.

در دو مطالعه دیگر نیز با استفاده از روش دیسک دیفیوژن به بررسی اثر چند گیاه بر روی چند باکتری مشابه پرداختند.^(۱۶،۱۷) که نتیجه اثر ضد باکتریایی عصاره زنجبیل با تحقیق ما در یک راستا بود. Ewnetu و همکاران در تحقیقی جالب به

اشاره کرد که به بررسی اثر ضد باکتریایی عصاره اتانولی، کلروفرمی و پترولیوم اتری زنجبیل بر ۱۳ نوع باکتری و ۳ نوع قارچ با استفاده از روش دیسک دیفیوژن پرداختند^(۱۱) در میان انواع حلال های عصاره مورد نظر در تحقیق Kader، حلال اتانولی زنجبیل بیشترین تاثیر فعالیت عصاره را روی باکتری ها و قارچ ها نشان داد. تفاوت این مطالعه با مطالعه ما در انواع پاتوژن ها و روش تحقیق بود. مزیت استفاده از روش دیسک دیفیوژن، آسانی روش کار و در صورت تمایل مقایسه همزمان با یک آنتی بیوتیک (در این تحقیق کانامایسین) می باشد در صورتی که مزیت روش ما حذف هر گونه خطا در حین کار و پخش یکنواخت عصاره، باکتری و محیط کشت مورد نیاز می باشد، که در خصوص آنتی باکتریال بودن حلال اتانولی عصاره زنجبیل این مطالعه هم سو با تحقیقات ما بود.

اثرات آنتی باکتریالی عصاره زنجبیل در این تحقیق به طور واضح هم راستا با پژوهش های دیگر در سراسر دنیا بود. مثلاً در مطالعه O-Mahony و همکاران خاصیت باکتریوسیدال و اثر ضد چسبندگی ۲۵ گونه گیاه را روی باکتری H.Pillory بررسی کردند.^(۱۲) روش مورد استفاده آنها تقریباً شبیه به روش تحقیق ما بود با این تفاوت که میزان عصاره و باکتری و محیط کشت در آن مطالعه با میزان مواد مصرفی ما متفاوت بود و در ضمن، مشاهده پس از ۶۰ دقیقه انجام شده بود که توجیهی در مقاله برای این کار وجود نداشت. همچنین نوع باکتری H.Pillory با باکتری های مورد مطالعه ما متفاوت بود، اما اثر ضد باکتریایی زنجبیل از میان همه ۲۵ گونه گیاه (که تنها زیره سبز، زیره سیاه، زنجبیل، چیلی، شیرین بیان، گل گاو زبان و پونه کوهی اثر قطعی آنتی باکتریال نشان دادند) با نتایج ما در یک راستا بود.

Gull و همکاران نیز اثر بازدارندگی سیر و زنجبیل را روی ۸ پاتوژن مقاوم به دارو با استفاده از روش دیسک دیفیوژن مانند مطالعه Kader و همکاران بررسی کردند.^(۱۳) علاوه بر تفاوت نوع باکتری ها روش تحقیق Gull و همکاران نیز با روش تحقیق ما متفاوت بود، اما برعکس Kader و همکاران از نمونه مقایسه ای آنتی بیوتیکی در مطالعه خود استفاده نکردند. در

شده است ("Generally Recognized as safe"). هر چند با برخی از داروها از جمله وارفارین تداخل دارد. زنجبیل در افراد مبتلا به سنگ کیسه صفرا نیز منع مصرف دارد، چرا که باعث افزایش تولید صفرا می گردد.^(۲۵) واکنش های آلرژیک به زنجبیل به طور عمومی ممکن است به صورت راش پوستی ظاهر شود و اگر چه به طور کلی به عنوان امن به رسمیت شناخته شده است اما مقدار زیاد آن می تواند باعث سوزش معده، نفخ و حالت تهوع شود، بخصوص اگر به صورت پودر مصرف شده باشد. زنجبیل تازه جویده نشده ممکن است باعث انسداد روده شود و افرادی که زخم معده، بیماری التهابی روده یا انسداد روده دارند ممکن است به مقدار زیادی به زنجبیل تازه واکنش نشان دهند. همچنین توصیه هایی که زنجبیل ممکن است بر افزایش فشار خون، و بد ریتمی قلب تاثیر بگذارد وجود دارد.^(۲۶) با توجه به عوارض شناخته شده از زنجبیل در مطالعه با به دست آوردن غلظت دقیق مورد نیاز از عصاره برای مهار کنندگی و کشندگی باکتریهای پوسیدگی دهان و دندان و استفاده صحیح از این میزان در دهان شویه ها می توان از به وجود آمدن عوارض ناخواسته جلوگیری نمود.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج به دست آمده، عصاره زنجبیل با موفقیت اثر ضد باکتریایی خود را روی باکتری اکتینومایسس نیوزلندی نشان می دهد. با توجه به رقت های مورد نیاز به دست آمده برای (MIC) حداقل غلظت ممانعت کننده از رشد و (MBC) حداقل غلظت کشندگی باکتری ها، می توان از زنجبیل برای استفاده ضد باکتریایی در دهان شویه ها و خمیردندان های گیاهی بهره جست.

بررسی تاثیر آنتی باکتریال عصاره عسل و زنجبیل به صورت جدا و مخلوط با یکدیگر پرداختند.^(۱۸) که مانند بقیه نتیجه اثر ضد باکتریایی آن با نتایج تحقیق ما در یک راستا بود، اما استفاده همزمان از عسل و زنجبیل در تحقیق هم از نظر درمانی هم از نظر تعدیل طعم تند زنجبیل برای مصرف بسیار کارآمد بود. همانطور که پیش تر اشاره کردیم عوامل مسئول حساسیت بالای باکتری های مورد مطالعه به عصاره زنجبیل به خوبی مشخص نشده اند اما ممکن است به وجود متابولیت های ثانویه گیاه نسبت داده شود.^(۱۹) مطالعات انجام شده بر روی ریزوم این گیاه مشخص نموده اند که جینجرول ها و شوگوال ها از ترکیبات فوق العاده فعال زنجبیل هستند. خصوصیات بو و عطر و طعم زنجبیل، توسط ترکیبی از Shogol، Zengrone و جینجرول ها، مشخص می شود که این ترکیبات روغن های فراری هستند که ۱ تا ۳ درصد از وزن زنجبیل تازه را ایجاد می کنند. در حیوانات آزمایشگاهی، جینجرول ها خصوصیتی مثل افزایش تحریک دستگاه گوارش و ضد دردی، آرام بخشی، تب بری و خواص ضد باکتریایی را نشان دادند.^(۲۰،۲۱)

طعم تند زنجبیل به علت ترکیبات Phenylpropanoid مشتق شده غیر فرار، به ویژه جینجرول ها و شوگوال ها است، که هنگامی که زنجبیل خشک است یا پخته شده است تشکیل می شوند. Zingerone نیز از جینجرول ها که در طول این فرایند تولید می شوند تشکیل می شوند. این ترکیب کمتر تند و دارای عطر تند و شیرین است.^(۲۲) احتمال می رود در مطالعه ما نیز ماده موثر زنجبیل در برابر باکتری ها جینجرول باشد. در بعضی تحقیقات مشاهده شد که حلال عصاره گیری درجه فعالیت آنتی باکتریال عصاره ها را تحت تاثیر قرار می دهد. لذا گمان می رود این امتیاز عصاره الکلی به الکل به عنوان حلال آلی نسبت داده شود. حلال های آلی ترکیبات آلی را بهتر حل می کنند بنابراین آزاد شدن ترکیبات فعال برای فعالیت آنتی باکتریال ضروری به نظر می رسد.^(۲۳)

اگر زنجبیل در مقادیر منطقی مصرف گردد عوارض جانبی ندارد.^(۲۴) و در لیست FDA به طور کلی بعنوان امن شناخته

References:

1. Nariman F, Eftekhari F, Habibi Z, Fasafi T. Antihelicobacter pylori activities of six Iranian plants. *Helicobacter* 2004; 9(2): 146-51.
2. Sharafatichaleshtori F, Sharafatichaleshtori R, Momeni M. Comparison of the antimicrobial effect of the ethanolic and aqueous extracts of *Scrophularia striata* on *Escherichia coli* O157: H7 in vitro. *Sharekord Univ of Med Sci J* 2009; 10(4):32-8.
3. Chevallier A. The encyclopedia of medicinal plants. Dorling Kindersley; London: 1996. P. 153-60.
- 4- Lambert E. The encyclopedia herbs spices and flavouris, the complete practical guide for cooks 1996; P: 108-112.
- 5- Maleskey G. The radical book. Nature's medicine: ginger. 1999; P: 145-50.
- 6- Brunetin H. pharmacogenosy, phytochemistry medical plants. Parts: laviosterpuplishing. 1995; pp: 140-145.
- 7- Della Sanita O. World health organization monographs on selected medicinal plants. 1999; 1: 277-87.
- 8- Rotblatt M. Herbal medicine expanded commission E monographs. 2000; P: 153-9.
9. Maleknejadparviz. Medical microbiology. 1383. P.303-4.
10. Reineccius G. Source book of flavours. 2nd ed. New York: London; 1994. P: 295-9.
11. Kader G, Nikkon F, Rashid MA, Yeasmin T. Antimicrobial activities of the rhizome extract of *Zingiber Linn*. *Asian Pac J Trop Biomed* 2011; 1(5):409-12.
12. O-Mahony R, Al-Khtheeri H, Weerasekera D, Fernando N, Vaira D, Holton J, et al. Bactericidal and anti-adhesive properties of culinary and medicinal plants against *Helicobacter pylori*. *World J Gastroenterol* 2005; 11(47): 7499-507.
13. Gull I, Saeed M, Shaukat H, Aslam SM, Samra ZQ, Athar AM. Inhibitory effect of *Allium sativum* and *Zingiberofficinale* extracts on clinically important drug resistant pathogenic bacteria. *Ann Clin Microbial Antimicrob* 2012; 11: 8.
14. Dehghan M, Nourizadeh E, LatifiNavid M. The antibacterial effect of Turmeric, Ginger, Cloves, Cardamom on *H.pillory*. *J Scientific of Ardebil University* 1388; 4:19-26.
- 15- Momeni L, Zamanzad B. Antimicrobial effects of extracts of onion and ginger on the bacterial and the fungus *Candida albicans* isolated from the urine of patients with urinary tract infections-genital. *Shahrekord medical magazine. Special Complementary Medicine* 1388; 7: 81-7.
- 16- Ponumurugan K. Antibacterial effect of *Allium sativum* cloves and *Zinger officinale* rhizomes against multiple-drug resistant clinical pathogens. *Asian Pac J Trop Biomed* 2012; 2(8): 597-601.
17. Azmudeh F, Hajukhani S, Alizadeh S. Evaluation of the hydroalcoholic chamomile extract antifungal activity on *Candida albicans* Invito study. *J Res Dent Sci* 2016; 13(4):210-215.
18. Ewnetu Y, Lemma W, Birhane N. Synergetic Antimicrobial Effects of Mixtures of Ethiopian Honeys and Ginger Powder Extracts on Resistant Clinical Bacterial Isolates. *Elvid Based Complement Alternat Med* 2014; 20: 562804.
- 19- Nweze EI, Okafor JI, Njoku O. Antimicrobial activities of methanolic extract of *tremaguineesis* and *morindalucidabenth* used in Nigerian herbal medicinal practice. *J Biol Res and Biotech* 2004; 2(1):39-46.
20. O'Hara M, Kiefer D, Farrell K, Kemper K.A Review of 12 Commonly Used Medicinal Herbs. *Arch Fam Med* 1998; 7(6):523-36.
21. Bisset NG. Herbal drugs and phytopharmaceuticals: a handbook for practice on a scientific basis, Boca Raton, L: CRC. Press: 1944; P: 79-83.
22. Wood George B. Class IX. Sialagogues. A treatise On Therapeutics and Pharmacology of *Materia Medica: Volume 2*. J.B. Lippincott & Co. Retrieved 2013; P: 120-7
23. Ekwunye UN, Elegalam NN. Antibacterial activity of ginger (*Zingiberofficinale roscoe*) and garlic (*Allium sativum L.*) extracts on *Escherichia coli* and *Salmonella typhi*. *J Mol Med Adv Sci* 2005; 1(4):411-16.
24. Marcello Spinell. *Psychopharmacology of Herbal Medication: Plant Drugs That Alter Mind, Brain, and Behavior*. MIT Press 2001; P: 56-62
25. Al-Achi A. A Current Look at Ginger Use. 2007; P: 312-21
26. Mayo Clinic" *Drugs & Supplement: Ginger (Zingiber officinale Roscoe)*. 2007; P: 74-96