

## مقایسه‌ی اثرات ضد باکتریایی عصاره‌ی گال بلوط ایرانی روی چند باکتری گرم مثبت و گرم منفی بیماری‌زای گیاهی

شیوا صفرپور کپورچالی<sup>۱</sup>، علی‌علیزاده علی‌آبادی<sup>۲</sup>، ابوالقاسم قاسمی<sup>۲</sup> و سیدابراهیم صادقی<sup>۳</sup>

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین-پیشوا

۲- مؤسسه‌ی تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران

۳- مؤسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران

مسئول مکاتبات: شیوا صفرپور کپورچالی، shiva.safarpour99@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۲۸

۴-۲۷ (۲)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۲/۰۴

### چکیده

امروزه استفاده از گال‌های مختلف در مبارزه با بیمارگرهای گیاهان به‌ویژه باکتری‌ها به‌عنوان یک هدف مهم توسط محققین مختلف دنبال می‌شود. این گال‌ها که به‌واسطه‌ی تغذیه‌ی برخی از آفات به‌خصوص حشرات به‌وجود می‌آیند، دارای میزان بالایی از تانن هستند. در این تحقیق، فعالیت ضدباکتریایی عصاره‌های آبی، استونی و متانولی گال‌های تولیدی توسط زنبور *Aphelonyx persica* روی بلوط ایرانی جنگل‌های زاگرس به ترتیب روی باکتری‌های گرم منفی و گرم مثبت بیماری‌زای گیاهی *Xanthomonas translucens* pv. *cerealis* عامل بیماری نواری باکتریایی گندم، *Ralstonia solanacearum* عامل بیماری پژمردگی باکتریایی سیب‌زمینی، *Rathayibacter tritici* عامل بیماری خوشه‌ی صمغی گندم و *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* عامل بیماری شانکر باکتریایی گوجه‌فرنگی بررسی شد. ارزیابی خواص ضد باکتریایی عصاره‌ها به دو صورت اندازه‌گیری قطر هاله‌ی بازدارنده در روش نش‌ت در آگار و دیسک‌های کاغذ صافی در غلظت‌های ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر حلال‌ها انجام شد. نتایج نشان داد که باکتری‌های گرم مثبت *R. tritici* و *C. m. subsp. michiganensis* در مقایسه با باکتری‌های گرم منفی *R. solanacearum* و *X. translucens* pv. *cerealis* از حساسیت بیشتری نسبت به غلظت‌های عصاره‌ی گال به‌صورت آبی، استونی و متانولی برخوردار بودند. دلیل آن احتمالاً به‌علت وجود لایه‌ی لیپوپلی‌ساکارید Lipopolysaccharide (LPS) در باکتری‌های گرم منفی است که در لایه‌ی خارجی خود آب‌گریزی بالایی دارند که نقش یک لایه‌ی قوی در برابر مولکول‌های آب‌گریز را ایفا می‌کند. توانایی عبور از میان دیواره‌ی سلولی باکتری گرم مثبت آسان‌تر از باکتری گرم منفی است، زیرا دیواره‌ی سلولی باکتری گرم مثبت شامل پپتیدوگلیکان و فاقد لایه‌ی دیواره‌ی خارجی می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** گال بلوط، اثر ضد باکتریایی عصاره، کنترل بیولوژیک، باکتری گرم مثبت، باکتری گرم منفی

### مقدمه

دیگران به دانش درمان با گیاهان رونق زیادی دادند و گیاهان زیادی در این رابطه معرفی کردند. در قرن حاضر، داروهایی با مواد موثره‌ی طبیعی حاصل از تحقیقات گسترده روی گیاهان دارویی افق‌های جدیدی را برای جامعه‌ی پژوهشگران گشوده‌است (Hasanloo, & Salehi, 2009).

اخیراً مطالعات بسیاری برای معرفی ترکیبات ضد میکروبی با منشأ طبیعی انجام شده‌است. این ترکیبات در گیاهان بومی با خاصیت پزشکی و دارویی شناخته

سابقه‌ی شناخت خواص دارویی و صنعتی گیاهان شاید بیرون از حافظه‌ی تاریخ باشد با این حال شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد چینی‌ها و مصری‌ها در زمره‌ی اولین جوامع بشری بوده‌اند که در حدود ۲۷ قرن قبل از میلاد مسیح، به کشت و کار گیاهان با اهداف دارویی و صنعتی روی آورده‌اند. در قرن هشتم تا دهم میلادی، دانشمندان ایرانی مانند ابوعلی‌سینا، محمد ذکریای‌رازی و

پژوهش‌های دیگری نشان داده‌اند که عصاره‌های آبی، اتانولی، استونی و هگزانی از گال‌های *Q. persica* در مقابل باکتری‌های *E. coli* و *P. aeruginosa*، *K. pneumonia* دارای خواص ضدباکتریایی می‌باشند و تعدادی از گونه‌ها مانند *Q. persica* اگرچه ممکن است بی‌استفاده و بی‌فایده به‌نظر برسند، اما مواد فعال بیولوژیکی زیادی دارند. مقایسه‌ی بین دو گونه‌ی بومی *Q. persica* و گونه‌ی غیربومی *Q. ilex* مشخص کرده است که *Q. persica* خاصیت باکتری‌کشی بیشتری دارد (Teimouri et al., 2004). در حال حاضر تحقیقات گسترده‌ای در موسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور در زمینه‌ی بررسی خواص حشره‌کشی، اندازه‌گیری تانن، خواص قارچ‌کشی و نیز بررسی خواص ضدباکتریایی آن در حال انجام است. در این پژوهش بررسی تأثیر عصاره‌های این گال بر باکتری‌های بیمارگر گیاهی زیر مورد بررسی قرار گرفت:

باکتری *Xanthomonas translucens* pv. *cerealis* عامل بیماری نواری باکتریایی گندم می‌باشد. این بیماری یکی از مهم‌ترین بیماری‌های باکتریایی گندم در کشورهای مختلف جهان محسوب می‌شود. برای اولین بار علائم این بیماری در ایران، در بهار ۱۹۸۳ در برخی از مزارع استان کرمان مشاهده شد (Alizadeh & Rahimian, 1989). علائم این بیماری به‌صورت نقاط آب‌سوخته و روشنی که به‌راحتی در زیر نور به‌حالت شفاف دیده می‌شوند، روی برگ ظاهر و به‌تدریج توسعه می‌یابند. عامل این بیماری زمستان را در بذر، روی کاه و کلش و نیز روی گیاهان چندساله و گرامینه به‌سر می‌برد. انتقال باکتری عامل این بیماری از طریق بذور آلوده، آب، حشراتی چون تریپس‌ها و شته‌ها، باران و شبنم و بقایای آلوده گیاهی از محلی به محل دیگر انجام می‌شود.

باکتری *Ralstonia solanacearum* عامل بیماری پژمردگی سیب‌زمینی که اولین بار توسط بوریل در سال ۱۸۹۰ مورد توجه قرار گرفت و در سال ۱۸۹۶ توسط اسمیت توصیف شد. پژمردگی شبیه کمبود آب و یا ابتلا به‌عوامل بیماری‌زای دیگر مانند فوزاریوم و ورتیسلیوم، کوتولگی و زرد شدن برگ‌ها در اندام‌های هوایی سیب‌زمینی از جمله

شده‌اند. در جهان، عصاره‌های گیاهان مختلف برای فعالیت‌های ضدباکتریایی، ضد قارچی و ضد ویروسی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته‌اند. در حقیقت، گیاهان به‌دلیل داشتن تعداد زیادی از مولکول‌های فعال زیستی، به یک منبع قوی از انواع مواد دارویی و صنعتی تبدیل شده‌اند. اسانس و عصاره‌ی قسمت‌های مختلف برخی از گیاهان، حاوی مواد ترکیبات مفید و مؤثری است که می‌توانند به شکل‌های گوناگون در بهداشت و درمان بیماری‌های انسانی، دامی و گیاهی کاربرد داشته‌باشند. خاصیت ضد میکروبی این مواد مهم‌ترین ویژگی‌ای است که به‌دلیل نیاز بشر، موضوع اصلی بیشتر مطالعات و بررسی‌های محققین در حال حاضر می‌باشد. گال‌های گیاهی در واقع ناهنجاری‌ها یا برجستگی‌هایی هستند که در رشد غیرطبیعی بافت‌های گیاهی در اثر فعالیت پارازیت‌های گیاهی یا جانوری ایجاد می‌شوند. زنبورهای خانواده‌ی Cynipidae گروهی از مهم‌ترین حشرات گال‌زا هستند که در جوامع جنگلی بلوط فعالیت می‌کنند. این حشرات روی گونه‌های مختلف بلوط فعالیت و گال‌های متنوع و زیادی روی آن ایجاد می‌کنند. تاکنون ۷۸ نوع گال ناشی از زنبورهای گال‌زای این خانواده از روی گونه‌های مختلف بلوط در ایران جداسازی و شناسایی شده است (Sadeghi et al., 2010). براساس نتایج پژوهش‌های انجام شده، ترکیبات موجود در اسانس برخی از این گال‌ها خواص دارویی جالبی از خود نشان داده‌اند (Basri & Khairon, 2012). بررسی توان ضدباکتریایی عصاره‌های آبی و استونی گال‌های *Q. infectoria* از طریق MIC و MBC روی تعدادی از باکتری‌ها مانند *Salmonella typhimurium*، *Escherichia coli*، *Staphylococcus aureus*، *Pseudomonas aeruginosa* و *Bacillus subtilis* نشان داده است که عصاره‌ی استونی و آب‌دوست به‌دست آمده از گال بلوط، اثر ضد باکتریایی خوبی روی باکتری‌های مذکور داشته و به‌عنوان منابع مناسبی برای تهیه‌ی ترکیبات آنتی‌باکتریال مطرح هستند. از بین این شش گونه‌ی آزمایش‌شده، *S. aureus* بیش‌ترین حساسیت را به عصاره‌ی فوق نشان داده است (Basri & Fan, 2005).

برگ‌ها و لکه‌برگی روی برگ‌ها و دیگر اندام‌های هوایی بروز می‌کند. علائم سیستمیک آلودگی از طریق بذری یا زخم‌های مستقیم درون بافت آوندی منجر به پژمردگی و در نهایت خشکیدن بوته‌ها می‌شود. مشکل عمده در این بیماری، آلودگی آوندی است که به صورت سیستمیک می‌باشد (Strider, 1969).

در این تحقیق با توجه به احتمال وجود برخی ترکیبات ضد باکتریایی در عصاره‌ی استخراج شده از گال‌های ناشی از تغذیه‌ی زنبورهای گال‌زا روی درختان بلوط، اثر این ترکیبات روی برخی از باکتری‌های مهم بیماری‌زای گیاهی فوق مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

### ۱- باکتری‌های مورد بررسی

باکتری‌های مورد بررسی در این تحقیق از آزمایشگاه تحقیقات پروکاریوت‌های موسسه‌ی تحقیقات گیاه پزشکی کشور تهیه شدند که مشخصات آن‌ها در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- نام علمی باکتری‌های مورد مطالعه به همراه نام بیماری‌های ناشی از آن‌ها

Table 1- Bacterial scientific name and the diseases caused by them.

Scientific name	Name of disease
<i>Xanthomonas translucens</i> pv. <i>cerealis</i>	Bacterial leaf streak of wheat
<i>Ralstonia solanacearum</i>	Bacterial wilt of Potato
<i>Rathayibacter tritici</i>	Wheat gumosis
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	Bacterial canker of tomato

### ۲- جمع آوری گال‌ها

گال‌های مورد بررسی توسط پژوهشگران مؤسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور از روی درختان بلوط ایرانی *Quercus persica* در جنگل‌های زاگرس طی سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ از نواحی یاسوج (سروک)، دنا (سی سخت)، شاللدون (گردنه‌ی شاللدون) و میمند (ده شیخ و دلی بهرام بیگی) جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند.

علائم بیماری می‌باشد که ممکن است در هر مرحله‌ای از رشد گیاه ظاهر گردد (Elphinstone *et al.*, 2001). مشخص‌ترین علائم در اندام‌های زیرزمینی مربوط به غده‌ها است. چشم‌های موجود روی غده‌ی سیب‌زمینی گل‌آلود می‌شوند که به دلیل چسبیدن خاک به لعاب یا ترشحات باکتری خارج شده از چشم‌هاست (Bahar. & Danesh, 1989). زمستان‌گذرانی باکتری، در خاک، بقایای به‌جای مانده از محصول سال قبل، مسیرهای آب و در داخل ریشه‌های علف‌های هرز دائمی مانند *Solannum dulcamara* که در مسیرهای آبیاری رشد می‌کنند، صورت می‌گیرد (Pradhanang, *et al.*, 2000).

باکتری *Rathayibacter tritici* عامل بیماری خوشه‌ی صمغی گندم که اولین بار سال ۱۹۱۷ توسط Hutchinson از هندوستان و سپس از کشورهای دیگر نظیر مصر، یونان، قبرس، چین، استرالیا و ایران گزارش گردید. اصلی‌ترین علامت و نشانه‌ی بیماری ظهور تراوشات و صمغ نارنجی روی خوشه‌های آلوده در اغلب نقاط آلوده است. پوشش بذری و حتی ریشک‌ها نیز به صمغ آغشته و داخل بذری به‌جای تشکیل بافت بذری فقط توده‌ی صمغ باکتری دیده می‌شود. گاهی نیز خوشه‌ها از غلاف خارج نشده و به صورت پیچ خورده، بدشکل یا رشدنیافته در آن باقی می‌مانند. بوته‌های آلوده اصولاً رشد کمتری دارند و گاهی برگ پرچم نیز به‌رنگ سبز روشن درآمده و رگبرگ‌ها در آن شفاف به‌نظر می‌رسند (Rahimian & Babayizad, 2003).

باکتری *C. m. subsp. michiganensis* عامل بیماری شانکر باکتریایی گوجه‌فرنگی برای اولین بار در سال ۱۹۰۹ میلادی، در گلخانه‌ای واقع در ایالت میشیگان آمریکا مشاهده و در سال ۱۹۰۹ توسط اسمیت (Erwin F. Smith) گزارش گردید (Smith, 1910). اغلب بذری آلوده در ابتدا سالم به نظر می‌رسند، علائم زمانی بروز می‌کند که گیاه بزرگ و بالغ شده باشد. علاوه بر شانکر علائم متعددی را می‌توان در بیماری شانکر باکتریایی گوجه‌فرنگی مشاهده نمود. زمانی که آلودگی از طریق منافذ طبیعی مانند روزنه‌های آبی Hidathods باشد، علائم موضعی مانند نکروز حاشیه‌ی

و پس از آن قطر هاله‌ی بازدارندگی از رشد باکتری اندازه‌گیری شد.

#### ۵- اندازه‌گیری قطر هاله‌ی بازدارنده با استفاده از

##### دیسک‌های آغشته به غلظت‌های مختلف عصاره

دیسک‌های کوچک کاغذ صافی استریل به قطر ۰/۵ سانتی‌متر در درون رقت‌های مختلف عصاره‌ی گال (رقت‌های ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر) غوطه‌ور و پس از خشک‌شدن در شرایط استریل، به فواصل منظم روی محیط کشت حاوی سوسپانسیون یکنواخت غلیظ باکتری قرار داده شدند. برای هر رقت ۳ تکرار در نظر گرفته شد. از دیسک‌های غوطه‌ور شده در آب مقطر، استون و متانول به عنوان شاهد استفاده شد. سپس، تشتک‌های پتری به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور نگهداری و پس از این مدت، قطر هاله‌ی بازدارنده اندازه‌گیری شد.

#### ۶- اندازه‌گیری حداقل غلظت بازدارندگی عصاره‌ی

##### Minimum Inhibitory Concentration (MIC)

به منظور اندازه‌گیری حداقل غلظت بازدارندگی عصاره‌ی گال، از سه غلظت ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر از عصاره‌ها استفاده شد. در این مرحله از روش سری رقت (Serial dilution) استفاده شد. به این ترتیب که ابتدا سوسپانسیونی به غلظت  $10^8$  CFU/ml از کشت ۲۴ ساعته‌ی هر باکتری در لوله‌های آزمایش استریل تهیه شد. در مرحله‌ی بعد رقت‌های ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر در آب مقطر استریل از هر یک از عصاره‌ها در لوله‌های آزمایش استریل آماده شد. سپس یک میلی‌لیتر از سوسپانسیون باکتری و یک میلی‌لیتر از هر یک از عصاره‌ها درون لوله‌ی دیگری ریخته شد، پس از گذشت یک ساعت، حجم نهایی محلول به ۱۰ میلی‌لیتر رسانده شد. در این مرحله برای هر لوله‌ی حاوی سوسپانسیون باکتری و عصاره، پنج لوله‌ی دیگر برای تهیه‌ی رقت سریالی در نظر گرفته شد. به این صورت که یک میلی‌لیتر از هر محلول برداشته شده، درون لوله‌ی بعدی ریخته و حجم آن لوله با آب مقطر استریل به ۱۰ میلی‌لیتر رسانده شد. به عبارت دیگر، محتویات لوله‌ی اول شامل سوسپانسیون باکتری و عصاره، پنج مرتبه رقیق شد. شاهد آزمایش که دارای سوسپانسیون باکتری بود

#### ۳- عصاره‌گیری از گال‌ها با استفاده از متانول،

##### استون و آب

ابتدا گال‌های جمع‌آوری شده در آزمایشگاه خشک و سپس آسیاب شدند. برای تهیه‌ی عصاره‌ی محلول در استون و الکل گال‌ها، طبق روش (Basri & Fan, 2005)، مقدار ۱۰۰ گرم از گال‌های آسیاب شده به مدت ۲۴ ساعت درون ۵۰۰ میلی‌لیتر استون یا الکل خیسانده و به مدت ۲۰ دقیقه با دستگاه سونیکاتور بهم زده و محلول حاصل فیلتر شد. سپس، عصاره‌های فیلتر شده توسط دستگاه تقطیر تغلیظ و خشک شدند. جهت استخراج عصاره‌ی محلول در آب طبق روش بصری و فن ۲۰۰۵، گال‌های پودر شده و خرد شده به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴۵ درجه‌ی سانتی‌گراد در آب مقطر استریل نگهداری و سپس در دمای ۴ درجه‌ی سلسیوس با دور rpm ۳۰۰۰ سانتریفوژ شدند. آنگاه محلول رویی از فیلتر عبور و خشک گردید. این بخش از تحقیق در مؤسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور انجام شد.

#### ۴- اندازه‌گیری قطر هاله‌ی بازدارنده با استفاده از

##### روش نشت در آگار Agar well diffusion assay

#### ۴-۱- تهیه‌ی تشتک‌های پتری حاوی سوسپانسیون

##### غلظت باکتری‌ها

ابتدا سوسپانسیون غلیظ ( $10^8$  CFU/ml) از کشت ۲۴ ساعته‌ی هر یک از باکتری‌ها تهیه و به صورت یکنواخت در سطح محیط کشت آگار غذایی (Nutrient Agar) در داخل تشتک پتری پخش شد و سپس به وسیله‌ی چوب پنبه سوراخ کن حفره‌هایی به قطر ۵ میلی‌متر در محیط کشت آگار غذایی ایجاد شد.

#### ۴-۲- تهیه‌ی رقت‌های مختلف از عصاره‌ها و

##### ریختن آن‌ها در چاهک‌ها

ابتدا رقت‌های ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر حلال از هر یک از عصاره‌ها تهیه و سپس مقدار ۲۰ میکرولیتر از هر یک در چاهک‌ها (حفره‌ها) ریخته شد. برای هر رقت ۳ تکرار در نظر گرفته شد. از آب مقطر و حلال‌های استون و متانول به عنوان شاهد استفاده شد. سپس، تشتک‌های پتری به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور نگهداری

### اندازه‌گیری قطر هاله‌ی بازدارندگی با استفاده از دیسک‌های آغشته به عصاره

در بررسی اثر ضد باکتریایی انواع عصاره‌های گال روی باکتری‌های مورد نظر، از روش اندازه‌گیری قطر هاله‌ی بازدارندگی با استفاده از دیسک‌های آغشته به عصاره نیز استفاده شد (شکل ۲). نتایج نشان داد که در باکتری *Xanthomonas translucens* pv. *cerealis* نواری باکتریایی گندم با وجود اختلاف عددی بین تیمارها، تفاوت معنی‌دار آماری بین آن‌ها وجود نداشت. در مورد باکتری *Ralstonia solanacearum* عامل بیماری پژمردگی باکتریایی سیب‌زمینی، غلظت‌های بالای عصاره‌ها (۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر حلال) مؤثرترین غلظت‌های مورد استفاده بودند. در رابطه با باکتری *Rathayibacter tritici* عامل بیماری خوشه‌صمغی گندم با افزایش غلظت همه انواع عصاره‌ها، قطر هاله‌ی بازدارنده نیز افزایش یافت. در مورد باکتری *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* مشخص گردید که بین افزایش غلظت همه‌ی انواع عصاره‌ها و قطر هاله‌ی بازدارندگی، رابطه‌ی مستقیم وجود دارد (جدول ۳).

### نتایج آزمون MIC

به منظور اندازه‌گیری حداقل غلظت بازدارندگی عصاره‌ی گال بلوط ایرانی، از سه غلظت ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر از عصاره‌ها استفاده شد. نتایج این بررسی نشان داد که در باکتری *X. translucens* pv. *cerealis* هر سه عصاره‌ی آبی، استونی و متانولی در غلظت ۵۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر، (حداقل غلظت) بازدارنده از رشد بودند و در مورد باکتری *R. solanacearum* هر سه عصاره در بالاترین غلظت (۱۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر آب مقطر)، بازدارنده از رشد بودند. در رابطه با باکتری *Rathayibacter tritici*، غلظت ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر هر سه عصاره‌ی آبی، استونی و متانولی بازدارنده بود، در حالی که در باکتری *C. m. subsp. michiganensis* حداقل غلظت بازدارنده از رشد برای عصاره‌ی آبی، غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و برای عصاره‌های استونی و متانولی، غلظت ۵۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر مشخص شد (جدول ۴).

نیز پنج مرتبه رقیق شد. کمترین غلظت عصاره که هیچ‌گونه رشد باکتری در آن دیده نشد، به‌عنوان حداقل غلظت بازدارنده MIC در نظر گرفته شد. نتایج بررسی اثرات عصاره‌ها بر رشد باکتری‌های یادشده با نرم افزار آماری Statistical Analysis System (SAS) تجزیه و تحلیل گردید.

### نتایج

در این تحقیق، اثرات ضد باکتریایی عصاره‌های آبی، استونی و متانولی از گال‌های ناشی از تغذیه زنبورهای گال‌زا روی بلوط، با غلظت‌های ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر حلال روی باکتری‌های گرم منفی و مثبت مهم بیماری‌زای گیاهی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل در زیر به تفکیک آورده شده‌است.

### اندازه‌ی قطر هاله‌ی بازدارندگی در روش نشت در آگار

نتایج اثرات ضد باکتریایی عصاره‌های آبی، استونی و متانولی گال‌ها در سه غلظت ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر حلال به روش نشت در آگار روی باکتری‌های گرم منفی *Xanthomonas translucens* pv. *cerealis* و *Ralstonia solanacearum* و باکتری‌های گرم مثبت *Clavibacter michiganensis* و *Rathayibacter tritici* subsp. *michiganensis* در شکل ۱ و جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج اندازه‌گیری قطر هاله‌ی بازدارنده در باکتری *Xanthomonas translucens* pv. *cerealis* عامل بیماری نواری باکتریایی گندم نشان داد که با وجود اختلاف عددی بین تیمارها، تفاوت معنی‌دار آماری بین آن‌ها وجود نداشت. در باکتری *Ralstonia solanacearum* عامل بیماری پژمردگی باکتریایی سیب‌زمینی با افزایش غلظت همه انواع عصاره‌ها، قطر هاله‌ی بازدارنده نیز افزایش یافت. در باکتری *Rathayibacter tritici* عامل بیماری خوشه‌ی صمغی گندم و باکتری *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* عامل بیماری شانکر باکتریایی گوجه‌فرنگی نتایج نشان داد که غلظت‌های بالای عصاره‌ها (۱۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر حلال) مؤثرترین غلظت‌های مورد استفاده بودند (جدول ۲).

جدول ۲- قطر هاله‌ی بازدارندگی از رشد باکتری‌ها در غلظت‌های مختلف عصاره‌ها در روش چاهک.

Table 2- Inhibition zone of bacterial pathogens growth induced by different concentrations of gall extracts in agar well diffusion method.

Solvent	Concentration (mg/ml)	Diameter of inhibition zone (mm)
<i>X. translucens</i> pv. <i>cerealis</i>		
Aqueous	10	19/6
	50	24/6
	100	27/3
Acetone	10	22/3
	50	23/3
	100	24/3
Methanol	10	23
	50	23/3
	100	23/3
Gentamicine		
<i>R. solanacearum</i>		
Aqueous	10	12/3
	50	23/6
	100	29/6
Acetone	10	21
	50	26/6
	100	27/3
Methanol	10	19/6
	50	24/3
	100	27/6
Gentamicine		
<i>Rathayibacter tritici</i>		
Aqueous	10	19/3
	50	32/3
	100	33/6
Acetone	10	24
	50	29/3
	100	35/6
Methanol	10	27/3
	50	31
	100	41
Gentamicine		
<i>C. m. subsp. michiganensis</i>		
Aqueous	10	14
	50	16/6
	100	21/6
Acetone	10	20/6
	50	21/3
	100	22
Methanol	10	15/3
	50	19
	100	24/6
Gentamicine		
Control (Aqueous, Acetone and Methanol solvents)		
		17
		0





شکل ۱- قطر هاله‌ی بازدارنده از رشد باکتری‌های *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (راست)، *Rathayibacter tritici* (وسط) و *Ralstonia solanacearum* (چپ) در تیمار با عصاره‌ی استونی ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر حلال (سه چاهک اطراف، سه تکرار از عصاره و چاهک وسط شاهد استون)

Fig. 1- Inhibition zone of the growth of pathogenic bacteria including *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (right), *Rathayibacter tritici* (middle) and *Ralstonia solanacearum* (left) caused by acetone extract at 10 mg/ml.



شکل ۲- قطر هاله‌ی بازدارنده از رشد باکتری‌های *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (راست)، *Rathayibacter tritici* (وسط) و *Ralstonia solanacearum* (چپ) در روش استفاده از دیسک‌های آغشته به عصاره‌ی آبی و متانولی گال.

Fig. 2- Inhibition zone of the growth of pathogenic bacteria including *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (right), *Rathayibacter tritici* (middle) and *Ralstonia solanacearum* (left) in using aqueous and methanol gall extracts method

جدول ۳- قطر هاله‌ی بازدارندگی از رشد باکتری‌های بیماری‌زا در غلظت‌های مختلف عصاره‌ها در روش دیسک کاغذ صافی.

Table 3- Inhibition zone of pathogenic bacterial growth induced by different concentrations of gall extracts in disc diffusion method.

Solvent	Concentration (mg/ml)	Diameter of inhibition zone (mm)
<i>X. translucens pv. cerealis</i>		
Aqueous	10	17/3
	50	17/3
	100	18/3
Acetone	10	15/6
	50	15/6
	100	15/6
Methanol	10	15
	50	15/3
	100	16/6
Gentamicine		19
<i>R. solanacearum</i>		
Aqueous	10	11/6
	50	21/3
	100	22/3
Acetone	10	14/6
	50	19
	100	20/3
Methanol	10	15/6
	50	21/3
	100	23
Gentamicine		17
<i>Rathayibacter tritici</i>		
Aqueous	10	23/6
	50	24/3
	100	27
Acetone	10	13/6
	50	20/3
	100	22
Methanol	10	12
	50	15
	100	22/6
Gentamicine		15
<i>C. m. subsp. michiganensis</i>		
Aqueous	10	13/6
	50	16/6
	100	19/3
Acetone	10	16
	50	16/6
	100	20/3
Methanol	10	17
	50	18/3
	100	21/6
Gentamicine		17
Control (Aqueous, Acetone and Methanol)		0



جدول ۴- اندازه‌گیری حداقل غلظت بازدارندگی عصاره‌ها از رشد باکتری‌های مورد آزمایش.

Table 4- Determination of minimum growth inhibitory concentration of the extracts.

Bacteria	solvent	Concentration (mg/ml)		
		10	50	100
<i>X. translucense</i> pv. <i>cerealis</i>	Aqueous	+	-	-
	Acetone	+	-	-
	Methanol	+	-	-
<i>R. solanacearum</i>	Aqueous	+	+	-
	Acetone	+	+	-
	Methanol	+	+	-
<i>Rathayibacter tritici</i>	Aqueous	-	-	-
	Acetone	-	-	-
	Methanol	-	-	-
<i>C. m. subsp. michiganensis</i>	Aqueous	+	+	-
	Acetone	+	-	-
	Methanol	+	-	-
<b>Control</b>	Aqueous	+	+	+

+ : رشد باکتری ، - : عدم رشد باکتری

جدول گروه بندی در روش نشت در آگار

<i>X. translucens</i> pv. <i>Cerealis</i>			<i>R. solanacearum</i>		
Treat	Mean	Ranking	Treat.	Mean	Ranking
3	27.3	A	3	29.6	A
2	24.6	B	11	27.6	B
7	24.3	B	7	27.3	B
11	23.3	BC	6	26.6	B
6	23.3	BC	10	24.3	C
10	23.3	BC	2	23.6	C
9	23	BC	5	21	D
5	22.3	C	9	19.6	D
1	19.6	D	13	17	E
13	19	D	1	12.3	F
4	0	E	4	0	G
8	0	E	8	0	G
12	0	E	12	0	G

## بحث

عصاره‌ی اتانولی برگ تاتوره بر کاهش رشد باکتری *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* عامل بیماری لکه‌برگی برنج (Hayes, 1946)، اثرات ضد باکتریایی عصاره‌های زرشک و سیر روی *Agrobacterium tumefaciens* عامل بیماری سرطان طوقه‌ی انگور و *Erwinia amylovora* عامل بیماری آتشک سیب و گلابی (Hayes, 1946) اثر مناسب عصاره‌ی گیاه بابونه رومی و بابونه مجارستانی روی چهار تیپ مختلف باکتری عامل شانکر مرکبات

امروزه اهمیت استفاده از گیاهان دارویی در درمان بیماری‌ها و ممانعت از رشد باکتری‌های بیماری‌زا به‌خوبی شناخته شده است. همچنین اثرات ضدقارچی و ضدباکتریایی بسیاری از ترکیبات گیاهی در پژوهش‌های مختلف به اثبات رسیده است. از جمله این تأثیرات مهم می‌توان از اثراسانس گل مریم نخودی روی باکتری‌های *Pseudomonas aeruginosa*، *Bacillus subtilis* و مخمر *Candida albicans* (Elshazly & Hussein, 2004) اثر

گال *Q. infectoria* نشان داده است که این گال منبع قوی از اجزای فعال زیستی مانند تانن، ویتامین C، A، کلسیم، آهن، فیبر، پروتئین و کربوهیدرات می‌باشد و دارای خواص ضد میکروبی، ضد باکتریایی و ضد قارچی می‌باشد. همچنین اثرات ضد باکتریایی عصاره‌های آبی و متانولی این گال‌ها در برابر باکتری *Cellulosimicrobium cellulans* بررسی شده و ایجاد هاله‌ی بازدارندگی قابل توجهی توسط هر دو عصاره در برابر *C. cellulans* نمایان شد و مشخص گردید که فعالیت ضد باکتریایی عصاره‌ی متانولی تعامل مهم و قابل توجهی با درجه‌ی حرارت بر ایجاد هاله‌ی بازدارندگی دارد که بهترین دما برای بروز این خواص ضد میکروبی دمای حدود ۳۰ درجه‌ی سلسیوس می‌باشد (Muskhazli et al., 2008). در پژوهش حاضر، در بخش مربوط به تأثیر عصاره‌های آبی، استونی و متانولی گال‌های *Quercus persica* با غلظت‌های مختلف ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم از عصاره در میلی‌لیتر آب مقطر بر تعدادی از مهم‌ترین باکتری‌های بیماری‌زای گیاهی مانند *X. translucens* pv. *cerealis*، *R. tritici*، *R. solanacearum* و *C. m. subsp. michiganensis* نتایج نشان داد که در آزمون‌های نشت در آگار و دیسک‌های کاغذ صافی، غلظت‌های بالا از عصاره‌های آبی، استونی و متانولی مؤثرترین غلظت‌های کنترلی بر باکتری‌ها بودند. به‌عنوان مثال در باکتری‌های *X. translucens* pv. *Cerealis*، *R. tritici*، *R. solanacearum* در روش نشت در آگار و در باکتری‌های *R. tritici*، *R. solanacearum*، *C. m. subsp. michiganensis* در روش دیسک کاغذ صافی بیش‌ترین قطر هاله‌ی بازدارنده را در غلظت‌های بالا ایجاد کردند. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های انجام شده توسط (Basri & Fan, 2005) مطابقت داشت که نشان دادند که عصاره‌های آبی و استونی گال‌های *Q. infectoria* از طریق MIC و MBC روی باکتری‌هایی مانند *Escherichia coli*، *Pseudomonas aeruginosa*، *Salmonella typhimurium*، *Staphylococcus epidermidis*، *Staphylococcus aureus* و *Bacillus subtilis* مؤثر بوده و باعث کاهش رشد آن‌ها شدند.

(Csizinszky, et al., 1993)، اثرات ضد باکتریایی اسانس گل رز روی باکتری *X. axonopodis* subsp. *vesicatoria* (Feng et al., 2007)، تأثیر عصاره‌ی سیر و میوه اسپند روی باکتری *P. syringae* (Feng et al., 2007) و قدرت بازدارندگی رشد قارچ *Alternaria alternata* (Feng et al., 2007) نام برد.

در اواسط قرن نوزدهم میلادی در انگلستان از برخی گال‌های بلوط حاوی مقادیر زیادی از تانن، به‌عنوان دارو نیز استفاده می‌شد. بنابراین می‌توان گفت مدت مدیدی است که خواص درمانی بلوط و گال‌های ایجاد شده بر روی آن مشخص (Muhamad & Mustafa, 1994; Kottakkal, 2001; Bhattacharjee, 1995) و خواص ضد باکتریایی عصاره‌ی حاصل از گال‌های بلوط (Hussein, et al., 2000) در تحقیقات بررسی شده است. بررسی‌های پیشین نشان می‌دهد که عمده‌ترین ماده‌ی موجود در عصاره‌ی اغلب گال‌های بلوط، تانن (به‌میزان ۵۰ تا ۷۰ درصد) و سپس اسید گالیک می‌باشد (Ikram & Nowshad, 1977; Evans, 2001; Wiart & Kumar, 1996). ایجاد مقاومت در آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی (از جمله باکتری‌ها) نسبت به سموم شیمیایی و آثار سوء و زیان‌بار آن‌ها در محیط زیست و بهداشت انسانی، انگیزه‌ای بسیار قوی برای روی آوردن به این گونه ترکیبات ضد میکروبی طبیعی ایجاد نموده است. در یک پژوهش انجام شده، فعالیت ضد میکروبی عصاره‌ی چند گیاه از جمله بلوط *Quercus macrolepis* و گال ایجاد شده روی آن علیه باکتری‌هایی نظیر *Bacillus brevis*، *Escherichia coli*، *Bacillus cereus*، *Bacillus subtilis*، *Staphylococcus aureus*، *Pseudomonas aeruginosa*، *Micrococcus luteus*، *Listeria monocytogenes*، *Mycobacterium smegmatis*، *Klebsiella pneumoniae*، *Proteus vulgaris* مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که عصاره‌ی این گونه گیاه بلوط و گال ایجاد شده روی آن به‌واسطه‌ی دارا بودن مقادیر بالای تانن از بالاترین خواص ضد باکتریایی برخوردار هستند (Dgrak, et al., 1999). مطالعات انجام شده روی خصوصیات

به‌علت وجود لایه‌ی لیپوپلی‌ساکارید Lipopolysaccharide (LPS) در باکتری‌های گرم منفی است که در لایه‌ی خارجی خود آب‌گریزی بالایی دارند که نقش یک لایه‌ی قوی در برابر مولکول‌های آب‌گریز را ایفا می‌کند. توانایی عبور از میان دیواره‌ی سلولی باکتری گرم مثبت آسان‌تر از باکتری گرم منفی است زیرا دیواره‌ی سلولی باکتری گرم مثبت شامل پیپتیدوگلیکان و فاقد لایه‌ی دیواره‌ی خارجی می‌باشد. عصاره‌های اتانولی و آبی اثرات ضد میکروبی قوی‌تری در برابر همه‌ی موجودات مورد آزمایش نشان دادند. عصاره‌های کلروفورم و هگزان تهیه شده از گال اثرات کمتری برای جلوگیری از رشد باکتری‌های مورد آزمایش، داشتند.

نتایج کلی تحقیق حاضر نیز یافته‌های فوق را تأیید کرد و مشخص گردید که باکتری‌های *C. m. subsp. michiganensis* و *Rathayibacter tritici* به‌عنوان باکتری‌های گرم مثبت در مقایسه با باکتری‌های گرم منفی مورد آزمایش در این تحقیق از حساسیت بیشتری نسبت به هر سه عصاره‌ی آبی، استونی و متانولی با غلظت‌های مذکور برخوردار هستند. براساس نتایج به‌دست آمده در بخش‌های مختلف تحقیق حاضر، می‌توان ادعا نمود که عصاره‌های گیاهی می‌توانند بر رشد تعدادی از باکتری‌های بیماری‌زای گیاهی تأثیر کاهنده داشته و در کنترل بیماری‌های ناشی از آنها مؤثر واقع گردند.

### سپاسگزاری

این تحقیق بخشی از طرح مشترک موسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و مؤسسه‌ی تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور با عنوان ارزیابی خواص ضدقارچی، ضدباکتریایی و حشره‌کشی ترکیبات استخراجی از گال بلوط *Aphelonyx persica* و امکان استفاده از آن در صنایع رنگ‌رزی در استان کهگیلویه و بویراحمد می‌باشد.

آزمون حداقل غلظت بازدارنده نیز برای تمامی باکتری‌ها و با استفاده از همه‌ی عصاره‌ها انجام شد که نتایج حاصله حاکی از قدرت بالای بازدارندگی عصاره‌های استونی و متانولی (در غلظت ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر حلال) نسبت به آبی (در غلظت ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر حلال آبی) می‌باشد. در باکتری *C. m. subsp. michiganensis* غلظت ۵۰ میلی‌گرم پودر عصاره‌ی استونی و متانولی در میلی‌لیتر از آب مقطر مانع از رشد باکتری گردید در حالیکه حداقل غلظت عصاره‌ی آبی برای جلوگیری از رشد این باکتری‌ها ۱۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر بود. از هر سه عصاره‌ی آبی، استونی و متانولی در باکتری *X. translucens pv. cerealis* غلظت ۵۰ میلی‌گرم پودر در میلی‌لیتر آب مقطر و در باکتری *R. tritici* غلظت ۱۰ میلی‌گرم پودر در میلی‌لیتر آب مقطر حداقل میزان بازدارندگی از رشد را نشان دادند. نتایج این بخش از پژوهش حاضر نیز در راستای نتایج به‌دست آمده در پژوهش ذکر شده در بالا می‌باشد (Basri & Fan, 2005).

این موضوع که آیا غشای بیرونی باکتری‌های گرم منفی و یا عدم وجود آن در باکتری‌های گرم مثبت دلیلی بر حساسیت و یا تحمل بیشتر می‌باشد، موضوعی قابل بررسی است که توسط لی‌لا و همکاران (Leela et al., 2011) بررسی شده‌است. در این پژوهش، فعالیت ضد میکروبی عصاره‌ی گال‌های *Q. infectoria* در برابر طیف وسیعی از باکتری‌های بیماری‌زا مورد آزمایش قرار گرفته‌است. نتایج این تحقیق نشان داد که همه‌ی باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی به همه‌ی عصاره‌های آبی حساس بودند و اثرات ضد میکروبی عصاره‌ی متانولی بیشتر از سایر عصاره‌ها بود. اما مطالعات دقیق‌تر نشان داد که باکتری‌های گرم مثبت نسبت به عصاره‌ها در مقایسه با باکتری‌های گرم منفی حساس‌ترند به‌طور مثال در برابر عصاره‌های *Q. infectoria* باکتری *E. coli* مقاومت بیشتری نسبت به باکتری‌های *S. aureus* و *B. subtilis* نشان داد که دلیل آن احتمالاً

**References**

- Alizadeh, A. & Rahimian, H. 1989.** Bacterial Leaf Streak of Graminea in Iran. EPPPO Bulletin. Vol. 19, No. 1: 113-117.
- Bahar, M. & Danesh, D. 1989.** Causing wilt of potatoes in Iran. Plant Disease Journal. 10: 1-24. (In Persian with English summary)
- Basri, D. F. & Fan, S. H. 2005.** The potential of aqueous and acetone extracts of galls of *Quercus infectoria* as antibacterial agents. Indian Journal of Pharmacology. 37 (1): 26-29.
- Basri, D. F. and Khairon, R. 2012.** Pharmacodynamic interaction of *Quercus infectoria* galls extract in combination with vancomycin against MRSA using microdilution checkerboard and time-kill assay. Evidence-Based complementary and alternative medicine. Article ID 493156, 6 p.
- Bhattacharjee, S. K. 2001.** Handbook of Medicinal Plants. India: Pointer Publishers.
- Csizinszky, A. A., Civerolo, E. I. & Jones, j. B. 1993.** Inactivation of *Xanthomonas campestris* pvs. *in vitro* with plant extracts. Acta- Horticulture. 331: 301-305.
- Dgrak, M., Alma, M. H., Ilcim, A. & Sen, S. 1999.** Antibacterial and antifungal effects of various commercial plant extracts. Pharmaceutical Biology, 37 (3): 216–220.
- Elphinstone, J. G. 2001.** Monitoring and control of the potato brown rot bacterium in U.K.: A case study. European potato processing conference, Lausanne, Switzerland.
- Elshazly, A. & Hussein, K. 2004.** Chemical analysis and biological activities of essential oil of *Teucrium leococladom* (Lamiaceae). Biochemical Systematics and Ecology. 32: 665–74.
- Evans, W. C. 1996.** Pharmacopoeial and Related Drugs of Biological origin. 169-482. In: Trease and Evan's phamacognosy. London: WB Saunders co. Ltd.
- Feng, W., Zheng, S. & Xiaodong, E. 2007.** Essential oils to control *Alternaria alternata* *in vitro* and *in vivo*. Food. Control. 18: 1126-1130.
- Hasanloo, T. & Salehi, M. 2009.** The investigation of antibacterial effects of *Silybum marianum* extract. Agricultural Biotechnology Research Institute of the Technical Services Division. 2-05-05-86007. (In Persian with English summary)
- Hayes, L. E. 1946.** Survey of higher plants for presence of antibacterial substances. Botanical Gazette. 108: 408-414.
- Hussein, G., Miyashiro, H., Nakamura, N., Hattori, M., Kakiuchi, N. & Shimotohno, K. 2000.** Inhibitory effects of Sudanese medicinal plant extracts on hepatitis C virus protease. Phytotherapy Research. 14: 510-506.
- Hutchinson, C. M. 1917.** A bacterial disease of wheat in the punjab. Memoirs of the department of agriculture in India. Bacteriological Series 1: 169-175.
- Ikram, M. & Nowshad, F. 1977.** Constituents of *Quercus infectoria*. Planta Medica. 31: 286-287.
- Kottakkal, A.V. S. 1995.** Indian Medicinal Plants. Vol 4. Orient Longman Ltd.
- Leela, T. & Satirapipathkhkul, C. 2011.** Studies on the antibacterial activity of *Quercus infectoria* galls. International Conference on Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics, Singapore. Vol. 5.
- Muhamad, Z. & Mustafa A. M. 1994.** Traditional Malay Medicinal Plants. Kuala Lumpur: Penerbit Fajar Bakti Sdn Bhd.

- Muskhazli, M., Nurhafiza, Y., Nor Azwady, A. A. & Nor Dalilah, E. 2008.** Comparative Study on the *in vitro* Antibacterial Efficacy of Aqueous and Methanolic Extracts of *Quercus infectoria* Gall's Against *Cellulosimicrobium cellulans*. Journal of Biological Sciences, 8(3): 634-638.
- Pradhanang, P. M., Elphinstone, J. G. & Fox. R. T. V. 2000.** Identification of crop and weed hosts of *Ralstonia solanacearum* biovar 2 in hills of Nepal. Plant Pathology. 49: 403- 413.
- Rahimian, H. & Babayizad, V. A. 2003.** Check dispersion characterization of Rathayibacter causal wheat gum and losses evaluation in Iran. The final report of joint research projects and research organization, Mazandaran University, Department of Agricultural Extension and Education Agriculture. (In Persian with English summary)
- Sadeghi, S. E., Assareh, M. H. & Tavakoli, M. 2010.** Oak galls wasps of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands. P. 22.
- Smith, E. F. 1910.** A new tomato disease of economic importance. (Abstr.). Science (New series) 31: 794-796.
- Strider, D. L. 1969.** Foliage blight phase of bacterial canker of tomato and survival of *Corynebacterium michiganense* in toxicants and in an air-dried condition. Plant Disease Reporter. 53: 864-868.
- Teimouri, M., Korori, S., Moraghebi, F. & Matinizadeh, M. 2004.** Comparison antibacterial activity of *Quercus persica* and *Quercus ilex*. 2nd International Congress on Traditional Medicine and Materia Medica, Tehran, Iran. (In Persian with English summary)
- Wiert, C. & Kumar, A. 2001.** Practical Handbook of Pharmacognosy. Malaysia: Pearson Education Malaysia Sdn. Bhd

Archive of SID

## Comparing the antibacterial effects of Iranian oak galls extract on some Gram-positive and Gram-negative plant pathogenic bacteria

Shiva Safarpour Kapourchali<sup>1</sup>, Ali Alizadeh Aliabadi<sup>2</sup>, Abolghasem Ghasemi<sup>2</sup> and Seyed Ebrahim Sadeghi<sup>3</sup>

1- Department of Plant Pathology, Islamic Azad University, Varamin, Iran.

2- Plant Diseases Research Department Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran.

3- Research Institute of Forests and Rangelands.

**Corresponding Author:** Shiva Safarpour Kapourchali, shiva.safarpour99@gmail.com

Received: April. 24, 2013

1 (2) 27-40

Accepted: Jan. 27, 2014

### Abstract

The antibacterial activities of aqueous, acetone and methanol extracts of galls caused by *Aphelonox persica* on *Quercus persica* were compared on some gram positive and gram negative plant pathogenic bacteria including: *Xanthomonas translucens* pv. *cerealis* (cause of bacterial leaf streak of wheat), *Ralstonia solanacearum* (cause of bacterial wilt of potato), *Rathayibacter tritici* (cause of wheat gum) and *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (cause of bacterial canker of tomato). Oak galls were collected in Zagros forests of Iran. Antibacterial properties of extracts at concentrations of 10, 50 and 100 mg/ml were studied as inhibition zone using two methods including agar well diffusion assay and disc diffusion assay. The results showed that gram-positive bacteria including *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* and *Rathayibacter tritici* were more sensitive to the gall extracts compared with gram-negative bacteria such as *Xanthomonas translucens* pv. *cerealis* and *Ralstonia solanacearum* at different concentrations of all three solvents extract (aqueous, acetone and methanol).

**Key words:** Oak gall, Antibacterial effect of extracts, Biological control, Gram positive bacteria, Gram negative bacteria.