

مقاله تحقیقی

مطالعه اثر ضد باکتری عصاره اتانولی گیاه والک (*Allium akaka*)

میترا صالحی^{۱*}، فهیمه سلیم پور^۲، مریم نویدی قهرودی^۱

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، گروه میکروبیولوژی، تهران، ایران
۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، گروه زیست شناسی، تهران، ایران

*مسئول مکاتبات: میترا صالحی، گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تلفن: ۰۲۱-۲۲۶۶۶۰۱۶- پست الکترونیکی: Mitra_Salehi_Microbiology@yahoo.com

محل انجام تحقیق: تهران، خیابان ولیعصر، کوچه سالار، مجتمع آزمایشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۱۹

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۲۰

چکیده

در سال‌های اخیر به علت مشکلات ناشی از مصرف داروهای شیمیایی و مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها، مطالعات زیادی برای شناسایی ترکیبات گیاهان دارویی انجام شده است. والک با نام علمی *Allium akaka* از خانواده *Liliaceae* از جمله گیاهانی است که تاکنون خواص ضد میکروبی عصاره آن، بررسی نشده است. در این پژوهش اثرات آنتی‌باکتریال عصاره اتانولی والک روی باکتری‌های استافیلوکوکوس اورئوس، باسیلوس سوبتیلیس، سودوموناس آئروژینورا و سالمونلا تیفی‌موریوم به روش‌های انتشار دیسک و تهیه رقت در لوله (غلظت‌های ۶۲/۵، ۱۲۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از وجود خاصیت مهارکنندگی عصاره اتانولی روی تمام باکتری‌های مورد مطالعه است. بهترین تاثیر عصاره در مورد باسیلوس سوبتیلیس و به میزان ۶۲/۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر برآورد شد. بنابراین، ترکیبات موجود در عصاره گیاه والک دارای اثرات ضد باکتریایی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: *Allium akaka* عصاره، اثر ضدباکتریایی

مقدمه

گیاه والک با نام علمی *Allium akaka* از تیره لاله سوسنیان (*Liliaceae*) و جزء یکی از سبزیجات صحرایی است (۱). والک گیاهی خودرو در دامنه‌های کوهستان البرز و بیلاقات اطراف تهران مانند فشم و لشگرک است. این گیاه، نوعی سیر کوهی با خواص سیر و پیاز است. در طب سنتی، والک برای تصفیه خون، ناراحتی‌های هاضمه و کاهش فشار خون و همچنین برای معالجه سردرد، بیماری‌های کبدی، اسهال و آرتريت مورد استفاده قرار گرفته است (۲،۱۰). بسیاری از گزارش‌ها اثرات ضد میکروبی جنس *Allium* را به داشتن ترکیبات

در قرن حاضر، تحقیقات گسترده‌ای روی گیاهان دارویی انجام شده و معرفی داروهایی با مواد موثره طبیعی، افق‌های جدیدی را برای جامعه پزشکان و داروسازان پژوهشگر گشوده است (۶،۷). به طوری که در حال حاضر حدود یک سوم داروهای مورد استفاده در جوامع انسانی را داروها با منشأ طبیعی و گیاهی تشکیل می‌دهند (۸). گیاهان دارویی و فرآورده‌های طبیعی، سر منشأ ۶۰ الی ۸۰ درصد آنتی‌بیوتیک‌های کنونی هستند (۹). امروزه استفاده از عصاره و اسانس‌های گیاهی به علت حضور ترکیبات آنتی-میکروبیال، بسیار مورد توجه واقع شده است (۶،۷).

گوگرد دار آن که بسیار واکنش پذیرند، نسبت می دهند. از این رو، گیاهانی نظیر تره کوهی (*Allium ampeloprasum*) و سبزی (*Allium sativum*) دارای اثرات ضد میکروبی قوی هستند (۳).

تاکنون گزارشی از اثرات آنتی باکتریایی گیاه والک ارائه نشده است. بنابراین، در پژوهش حاضر سعی بر این بود که اثر بازدارندگی عصاره اتانلی برگ های گیاه والک بر برخی باکتری های گرم مثبت و منفی، مورد ارزیابی قرار گیرد.

مواد و روش ها

گیاه والک در اردیبهشت ماه از ارتفاعات فشم و لشگرک در اطراف تهران، جمع آوری و در هر بار یوم دانشکده علوم زیستی، واحد تهران شمال، شناسایی شد. سپس، برگ ها در شرایط تهویه مناسب و دور از نور خورشید، خشک و آسیاب شدند. عصاره گیری توسط حلال اتانل انجام شد. برای این منظور، پودر گیاه پس از توزین (۱۰۰g) با ۵۰۰ میلی لیتر از حلال مورد نظر، مخلوط و در دستگاه سوکسله قرار گرفت. عمل عصاره گیری در مدت ۱۲ ساعت انجام شد. در نهایت جهت تغلیظ، محلول حاصل از عصاره گیری که حاوی ترکیبات حل شده ماده گیاهی بود در داخل دستگاه Rotary Evaporator در دمای ۴۰°C قرار گرفت. سپس عصاره تا زمان انجام آزمایش، در تاریکی و دمای ۴ درجه سانتی گراد نگهداری شد. برای تهیه رقت های مختلف از عصاره استخراج شده، ۲ گرم از عصاره با یک میلی لیتر حلال اتانل، مخلوط و رقت های متوالی ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم در میلی لیتر تهیه شد.

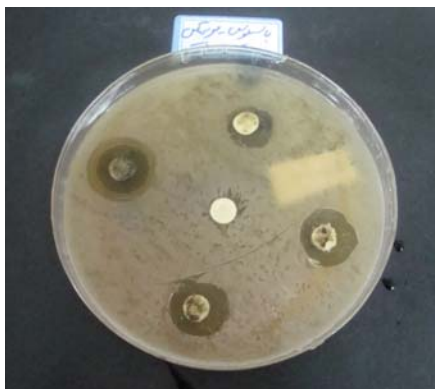
باکتری های مورد بررسی، شامل استافیلوکوکوس اورئوس (*Staphylococcus aureus*) ATCC1113، سودوموناس آئروژینوز (*Pseudomonas aeruginosa*) ATCC1599، سالمونلا تیفی موریوم (*Salmonella typhimurium* PTCC 1709) و باسیلوس سوبتیلیس (*Bacillus subtilis*) RTCC 1058، از آزمایشگاه میکروبی شناسی دانشگاه آزاد واحد تهران شمال تهیه شدند.

تأثیر عصاره بر جلوگیری از رشد باکتری ها، به روش انتشار در آگار (دیسک گذاری) و رقت در لوله، مطالعه شد. در روش انتشار، ابتدا از هر سویه ۱۶ ساعته در فاز رشد (در محیط BHI آگار و در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد)، سوسپانسیون میکروبی برابر با کدورت استاندارد ۰/۵ مک فارلند (غلظت تقریبی 1×10^8 CFU/ml) تهیه شد و در شرایط کاملاً سترون، با سوآب به صورت سطحی روی محیط مولر هینتون آگار کشت داده شد. سپس از هر غلظت عصاره (۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی گرم در میلی لیتر) به میزان ۳۰ میکرو لیتر روی دیسک های خام کاغذی (پادتن طب) قرار داده شد. دیسک ها بعد از خشک شدن و تبخیر کامل حلال، با رعایت فاصله مناسب، روی محیط کشت حاوی باکتری قرار گرفتند. در هر آزمون، دیسک شاهد، حاوی حلال و فاقد عصاره، در نظر گرفته شد.

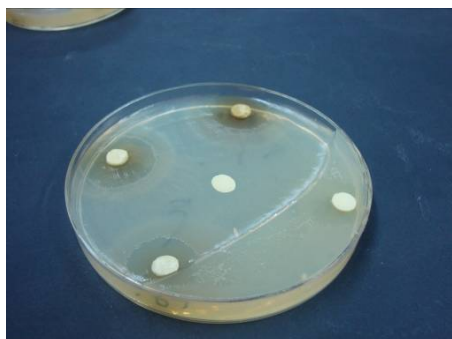
در این روش، پلیت های حاوی کشت باکتری و عصاره در شرایط یکسان به مدت ۲۴ ساعت داخل انکوباتور ۳۷°C گرم خانه گذاری شدند. بعد از این مدت، میزان بازدارندگی بر اساس قطر هاله های عدم رشد تشکیل شده اندازه گیری و ثبت شدند. آزمایش ها ۳ بار تکرار و میانگین قطر هاله های عدم رشد، محاسبه شد.

بعد از بررسی نتایج دیسک گذاری، جهت تعیین حداقل غلظت بازدارندگی (MIC) Minimum Inhibitory Concentration) و کمترین غلظت باکتری کشی عصاره (MBC) Minimum Bactericide Concentration) بر طبق استانداردهای میکروبی شناسی، از روش Broth macrodilution انجام شد (۱۱).

پس از آماده سازی عصاره اتانلی و گذراندن آن از فیلتر ۰/۲ μm، رقت ها در محیط کشت مولر هینتون برات (Muller Hinton Broth) تهیه شد. سپس از سوسپانسیون باکتری با غلظت ۰/۵ مک فارلند، میزان ۱۰۰ میکرو لیتر به هر یک از لوله های حاوی محیط کشت و عصاره، افزوده شد. به منظور کنترل مثبت، لوله حاوی محیط کشت، باکتری و کنترل



تصویر ۲ - هاله عدم رشد ایجاد شده با عصاره اتانلی والک (غلظت‌های ۲۵۰،۵۰۰،۱۰۰۰،۲۰۰۰ mg/ml و شاهد) در مورد باسیلوس سوبتیلیس.



تصویر ۳ - هاله عدم رشد ایجاد شده با عصاره اتانلی والک (غلظت‌های ۲۵۰،۵۰۰،۱۰۰۰،۲۰۰۰ mg/ml و شاهد) در مورد سالمونلا تیفی‌موریوم.



تصویر ۴ - هاله عدم رشد ایجاد شده با عصاره اتانلی والک (غلظت‌های ۲۵۰،۵۰۰،۱۰۰۰،۲۰۰۰ mg/ml و شاهد) در مورد سودوموناس آئروجینوزا.

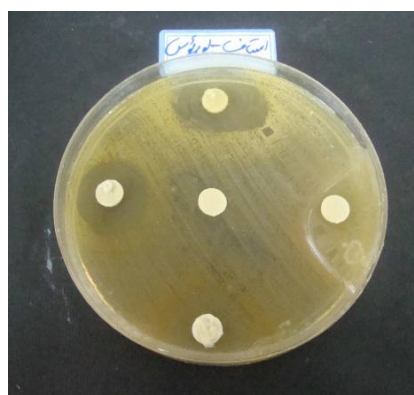
بحث

استفاده از گیاهان دارویی، از گذشته‌های دور در بین ملل مختلف، از جمله ایران، جهت درمان

منفی، لوله دارای محیط کشت و عصاره در نظر گرفته شد. لوله‌ها به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور ۳۷°C گرماگذاری شدند. بعد از این زمان، کدورت لوله‌ها با توجه به مقایسه آن‌ها با شاهد، بر اساس رشد یا عدم رشد باکتری‌ها ارزیابی شد. غلظت اولین لوله‌ای که فاقد رشد بود، حداقل غلظت بازدارندگی یا باکتریواستاتیک عصاره (MIC) منظور شد. سپس یک میلی‌لیتر از لوله‌های فاقد کدورت در محیط‌های کشت جامد، تلقیح شد و به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. بعد از گرماگذاری مجدد، پلیت‌های فاقد رشد باکتری به عنوان حداقل غلظت کشندگی یا باکتریوسید (MBC) عصاره بر باکتری در نظر گرفته شد.

نتایج

بررسی هاله‌های عدم رشد در روش دیسک‌گذاری، حاکی از تاثیر عصاره گیاهی بر جلوگیری از رشد باکتری‌های مورد مطالعه است (تصاویر ۱-۴). بهترین تأثیر، در مورد باکتری‌های باسیلوس سوبتیلیس و سالمونلا تیفی‌موریوم مشاهده شد، به طوری که در بیشترین غلظت (۲۰۰۰ mg/ml) میانگین میزان هاله عدم رشد، برابر ۲۵ میلی‌متر و در کمترین رقت (۱۲۵ mg/ml) به ترتیب ۴ و ۸ میلی‌متر برآورد شد (جدول ۱). نتایج میزان MIC (باکتریواستاتیک) و MBC (باکتریوسید) عصاره بر هر یک از باکتری‌ها در جدول ۲ آورده شده است.



تصویر ۱ - هاله عدم رشد ایجاد شده با عصاره اتانلی والک (غلظت‌های ۲۵۰،۵۰۰،۱۰۰۰،۲۰۰۰ mg/ml و شاهد) در مورد استافیلوکوک اورئوس.

بیماری‌ها رواج داشته است. اغلب اسانس‌ها و عصاره‌ها از گیاهان خاص و بومی منطقه تامین می‌شده است. به همین دلیل، در این تحقیق به بررسی اثرات ضد باکتریایی گیاه والک (*A. akaka*) یکی از گونه‌های *Allium* که در اطراف تهران رویش دارد، پرداخته شد.

جدول ۱ - میانگین قطر هاله‌های عدم‌رشد (بر حسب میلی‌متر) ایجاد شده توسط عصاره *Allium akaka* به روش دیسک‌گذاری.

غلظت عصاره بر حسب mg/ml					عصاره
۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	باکتری
۲	۵	۱۲	۲۰	۲۳	استافیلوکوک ارئوس
۴	۱۰	۱۶	۲۰	۲۵	باسیلوس سوبتیلیس
-	۳	۷	۱۷	۲۰	سودوموناس آئروژینوزا
۸	۱۳	۱۵	۲۳	۲۵	سالمونلا تیفی‌موریوم

جدول ۲ - میزان MIC و MBC عصاره اتانلی *Allium akaka* بر حسب mg/ml.

MBC	MIC	باکتری
۵۰۰	۲۵۰	استافیلوکوک ارئوس
۱۲۵	۶۲/۵	باسیلوس سوبتیلیس
۵۰۰	۲۵۰	سودوموناس آئروژینوزا
۲۵۰	۱۲۵	سالمونلا تیفی‌موریوم

Pseudomonas aeruginosa بررسی و گزارش کردند که عصاره اتانلی گیاه مذکور، از رشد باکتری‌های مورد آزمایش ممانعت می‌کند و این توانایی با افزایش غلظت عصاره، رابطه مستقیم دارد (۱۳). *Chehregani* و همکاران در سال ۲۰۰۷، در مورد عصاره شش گونه از جنس *Allium* جمع‌آوری شده از منطقه همدان، به این نتیجه رسیدند که عصاره‌ها خاصیت ضدباکتریایی دارند. در تمام عصاره‌ها، بهترین تاثیر با کمترین MIC در مورد باکتری باسیلوس سوبتیلیس مشاهده شد (۱۴). تحقیقات *Ivanova* و همکاران وی در سال ۲۰۰۹ مشخص کرد که عصاره متانلی *A. ursinum* در مورد اشرشیا کلی، بی‌تاثیر، ولی روی استافیلوکوک ارئوس، اثر مهارکنندگی بالایی داشته است (۱۰).

مطالعات *Deresse* در سال ۲۰۱۰ مبنی بر تاثیر عصاره آبی *A. sativum* به عنوان گونه شناخته‌شده جنس *Allium* بر ایزوله‌های *Staphylococcus aureus* با منابع مختلف کلینیکی، حاکی از حساسیت نسبتاً بالای باکتری در حضور عصاره بود، به طوری که MIC عصاره را ۱۵

بررسی و مقایسه نتایج، بیانگر این مطلب است که حضور عصاره گیاه والک می‌تواند در جلوگیری از رشد باکتری‌ها موثر باشد. نتایج تاثیر عصاره اتانلی در روش انتشار نشان داد که کاهش غلظت‌های عصاره، نسبت مستقیم با کاهش قطر هاله‌های عدم رشد در باکتری‌های مورد مطالعه دارد. با توجه به نتایج جدول ۲، کمترین غلظت ممانعت‌کننده از رشد، در مورد باسیلوس سوبتیلیس، به مقدار ۶۲/۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر گزارش گردید. در مجموع، حساسیت باکتری‌های مورد مطالعه نسبت به عصاره، به ترتیب در باسیلوس سوبتیلیس، سالمونلا تیفی‌موریوم، استافیلوکوک ارئوس و سودوموناس آئروژینوزا مشاهده شد.

در گزارش‌های متعدد، به خواص گونه‌های متنوع جنس *Allium* به عنوان ارزش درمانی در بهبودی بیماری‌ها و عفونت‌های میکروبی اشاره شده است (۱۲).

Nelsone و همکاران در سال ۲۰۰۷، تاثیر عصاره گیاه *A. cepa* را بر ایزوله‌های بالینی *Staphylococcus aureus* و

میکروبیال عصاره آبی *Allium roseum* را بر باکتری *Salmonella typhimurium*، *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa*، ثابت و علت آن را ترکیبات گوگردی موجود در گیاه اعلام کردند (۱۸). از سوی دیگر تحقیقات Balestra و همکاران او در سال ۲۰۰۹ بیانگر اثر ممانعت عصاره آبی *Allium sativum* بر باکتری‌های پاتوژن گیاه گوجه‌فرنگی از جمله *Pseudomonas syringae* بود (۱۹). در گزارش سال ۲۰۱۰ Deresse بیان می‌شود که فعالیت ضدباکتریایی *A. sativa* مربوط به اثرات ترکیبات گوگرددار گیاه (آلیسین) بر سنتز RNA و پروتئین پروکاریوت است (۱۵). در مطالعه حاضر، در اولین گام، تأثیر عصاره اتانلی والک بر عدم‌رشد باکتری در شرایط آزمایشگاهی (*in vitro*) مورد تأیید قرار گرفت تا در مراحل بعد تأثیر آن در شرایط *in vivo* نیز مطالعه شود.

پژوهش روغنی و همکاران در سال ۱۳۸۷ مبنی بر مصرف گیاه والک در مدل تجربی (*in vivo*) حاکی از اثر هیپوگلیسمیک و تغییرات مطلوب و سودمند در سطح کلسترول بود (۵). بنابراین، با در نظر گرفتن این‌که گیاه والک یک گیاه بومی است و از دیر باز در غذاهای ایرانی مصرف می‌شده است، مصرف مقادیر بیش از MIC و MBC آن، هیچ گونه عوارض جانبی ایجاد نمی‌کند و در نهایت می‌تواند نقش مهمی در بهبود سلامت افراد جامعه داشته باشد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از خانم دکتر فریبا شریف‌نیا و پرسنل آزمایشگاه واحد تهران شمال که ما را در انجام این پروژه یاری کردند، تشکر می‌شود.

میلی‌گرم در میلی‌لیتر گزارش کرد (۱۵). در مطالعه حاضر، تأثیر عصاره اتانولی گیاه والک (*A. akaka*) به عنوان یکی از گونه‌های متعلق به جنس *Allium* در عدم‌رشد باکتری‌های مورد مطالعه، کاملاً قابل مشاهده بود که از این لحاظ با دیگر مطالعات هم‌سویی دارد. البته مقایسه نتایج گزارش شده در مورد اثرات آنتی‌باکتریال عصاره‌ها بسیار مشکل است که از آن جمله، می‌توان به تفاوت در روش‌های بررسی، منابع تهیه عصاره و حتی سویه‌های باکتریایی مورد مطالعه اشاره کرد (۱۶). همان‌طور که Marilena و همکاران در گزارش خود بیان می‌کنند ترکیبات موجود در عصاره‌های گیاهی بر حسب منطقه جغرافیایی رویش این گیاهان، سن گیاه و حتی روش خشک کردن و عصاره‌گیری جهت استخراج ترکیبات گیاهی متفاوت است (۱۶).

تحقیقات علیپور یگانه و همکاران در سال ۱۳۸۸ نشان داد که عصاره آبی *A. sativum* دارای اثر ممانعت‌کنندگی بر رشد باکتری *Salmonella typhimurium* است. وی پیشنهاد کرد که استفاده از ترکیبات عصاره این گیاه در سیستم‌های نگهدارنده مواد غذایی، جهت جلوگیری از آلودگی‌های میکروبی و بیماری‌های ناشی از آنها مفید خواهد بود (۴). با توجه به این‌که بهترین اثر عصاره اتانلی گیاه والک در جلوگیری از رشد باکتری‌های *Bacillus subtilis* و *Salmonella typhimurium* با کمترین MIC نسبت به دیگر باکتری‌ها ارزیابی شد، می‌توان در آینده با مطالعات بیشتر، از این گیاه در صنعت غذایی نیز بهره گرفت. Arzanlou و همکاران در سال ۲۰۰۷، تأثیر عصاره آبی *A. sativum* را در شرایط *in vivo* بررسی و اعلام نمودند که عصاره آبی ۱۰ درصد این گیاه، زخم‌های ناشی از سوختگی و عفونت سودوموناس را بهبود می‌بخشد (۱۷). Najjaa و همکاران در سال ۲۰۰۷، خواص آنتی-

منابع مورد استفاده

۱. زرگری، ع. ۱۳۷۲. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. جلد چهارم، ص ۶۲۷.
۲. شاپوری، ر. ستاری، م. زهیر، م. ۱۳۸۳. بررسی اثر ضد میکروبی عصاره کلروفومی سیر (آلیسین) روی بروس ملی تنسیس (Rev1) و بروسلا آبتورس (S19). دانشور، شماره ۵۳، ص ۲۴-۲۱.
۳. امیری، ح. ۱۳۸۵. بررسی مواد متشکله موجود در اسانس و اثرات ضد میکروبی اسانس و عصاره‌های مختلف *Allium jesdianum* Boiss & Buhse فصلنامه گیاهان دارویی، سال ششم، ویژه نامه شماره ۱، ص ۴۴-۳۹.
۴. علیپور یگانه، م. تاجیک، ح. الهام زاده، ه. فرخنده، ط. صدیق آرا، پ. صباح، س. ۱۳۸۸. اثر ممانعت‌کنندگی عصاره سیر بر رشد باکتری‌های سالمونلا تیفی‌موریوم و شیگلا دیسانتری. فصلنامه دانش و تندرستی، دوره ۴، شماره ۲، ص ۹-۶.
۵. روغنی، م. بلوچ نژاد مجرد، ت. عگبی، ک. ۱۳۸۷. اثر مصرف خوراکی بخش هوایی گیاه والک بر میزان گلوکز و لیپیدهای خون در موش صحرایی دیابتی. مجله زیست شناسی ایران. جلد ۲۱، شماره ۳، ص ۵۴۲-۵۲۷.
6. WHO. 2002. Traditional Medicine Strategy 2002-2005. 1-3. 43-47.
7. Andrews, R. E. J., Parks, L. W., Spence, K. D., 1980. Some effects if Diuglas fir terpenes on certain microorganisms. Applied and Environmental Microbiology 40: 301-40.
8. Omidbaighi, R., 1997. Approaches to production and processing of medicinal plants. Tarrahan Press Iran 2: 235-240.
9. Taghizadeh, M., Pesian, M., 2001. Methods in quality control of medicinal plants. Nashre Jihad Press 1: 192-200.
10. Ivanova, A., Mikhova, B., Najdenski, H., Tsvetkov, I., Kostova, I., 2009. Chemical composition and antimicrobial activity of wild garlic *Allium ursinum* of bulgarian origin. Natural Product Communications 4: 1059-1062.
11. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), 2004. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically. 3rd ed. Approved Standard M7-A6. NCCLS, Villanova, PA, USA.
12. Nickavar, B., Yousefian, N., 2009. Inhibitory effects of six *Allium* species on α -amylase enzyme activity. Iranian Journal of Pharmaceutical Research 8: 53-57.
13. Nelson, C., Reginald, A., Okoro, N., Janet, K., 2007. Antibacterial activity of *Allium cepa* (onions) and *Zingiber officinale* (ginger) on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* isolated from high vaginal swab. The Internet Journal of Tropical Medicine 3: 1-6.
14. Chehregani, A., Azimishad, F., Haj Alizade, H., 2007. Study on antibacterial effect of some *Allium* species from Hamedan-Iran. International Journal of Agriculture & Biology 9: 873-876.
15. Deresse, D., 2010. Antibacterial effect of garlic (*Allium sativum*) on *Staphylococcus aureus*: An *in vitro* study. Asian Journal of Medical Sciences 2: 62-65.
16. Marilena, M., Bersani, C., Comi, G., 2001. Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from Lamiaceae and Composita. International Journal of Food Microbiology 67: 187-195.
17. Arzanlou, M., Arab, R., Alaei, R., 2007. Therapeutic efficacy of garlic (*Allium sativa*) against burn wound infection by *Pseudomonas aeruginosa*. Journal of Biological Sciences 2: 634-638.
18. Najjaa, H., Neffati, M., Zouari, S., Ammar, E., 2007. Essential oil composition and antibacterial activity of different extracts of *Allium roseom* L., a North African endemic species. Chimie 10: 820-826.
19. Balestra, G. M., Heydari, A., Ceccarelli, D., Ovidi, E., Quattrucci, A., 2009. Antibacterial effect of *Allium sativum* and *Ficus carica* extracts on tomato bacterial pathogens. Crop Protection 28: 807-811.