

## اثر عصاره پوست ساقه درختچه گز گونه ی راموسیسیما بر ایزوله های سودوموناس آئروژینوزا

علیسا اکیا<sup>۱</sup>، مهدی مجرب<sup>۲</sup>، مهرداد فرشچیان<sup>۳</sup>، کمال احمدی<sup>۴</sup>

۱. استادیار میکروب شناسی پزشکی، مرکز تحقیقات عفونت‌های بیمارستانی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران. (مؤلف مسوول)، تلفن ثابت:

۰۰۸۳-۳۴۲۷۴۶۱۸ aakya@kums.ac.ir

۲. استادیار، مرکز تحقیقات دارو رسانی نوین، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

۳. دانشجوی داروسازی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

۴. دانشجوی کارشناسی ارشد میکروب شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

### چکیده

**زمینه و هدف:** با پدیدار شدن مقاومت باکتری‌های بیماریزا به آنتی بیوتیک‌ها، دانشمندان در جستجوی داروهای جدید به عنوان جایگزینی برای آنتی بیوتیک‌ها هستند. این مطالعه به بررسی اثر ضد باکتریایی عصاره پوست ساقه درختچه گز روی ایزوله‌های سودوموناس آئروژینوزا پرداخت.

**روش بررسی:** این مطالعه تجربی در سال ۹۲-۱۳۹۱ در دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه انجام گرفت. پوست ساقه درختچه گز جدا شد و عصاره آن با پترولئوم اتر، دی کلرومتان، اتیل استات، اتانول و هیدروآتانول استخراج گردید. با استفاده از روش استاندارد دیسک دیفیوژن و MIC (Minimal Inhibitory Concentration) حساسیت ۵۲ ایزوله سودوموناس آئروژینوزا نسبت به عصاره‌ها ارزیابی گردید.

**یافته‌ها:** نتایج این تحقیق بروی ۵۲ ایزوله سودوموناس آئروژینوزا نشان داد که غلظت‌های پایین عصاره‌ها روی باکتری‌ها اثری در مقایسه با آنتی بیوتیک‌های کنترل نداشتند. اما با افزایش غلظت، عصاره‌ها روی تعدادی از ایزوله‌ها تاثیر داشتند. عصاره پترولئوم اتر بر روی پنج ایزوله، عصاره دی کلرومتان بر روی شش ایزوله، عصاره اتیل استات روی هشت ایزوله، عصاره اتانول بر روی نه ایزوله و عصاره هیدروآتانول بر روی شش ایزوله اثر داشتند. نتایج MIC عصاره‌ها نشان داد تاثیر کمی در مقایسه با آنتی بیوتیک‌های کنترل داشتند. بطور کلی اختلاف بین اثر عصاره‌ها در مقایسه با آنتی بیوتیک‌های کنترل خیلی زیاد و از نظر آماری معنی دار بود که نشان دهنده اثر کم عصاره‌ها روی باکتری‌ها می‌باشد.

**نتیجه گیری:** با افزایش غلظت عصاره‌ها تاثیر اندکی در مقایسه با آنتی بیوتیک‌ها روی باکتری سودوموناس به روش آزمایشگاهی دیده شد اما از نظر آماری معنی دار نبود. اینکه در قدیم از عصاره این درختچه برای درمان زخم‌های پوستی استفاده شده به دلیل اثر ضد باکتریایی و یا ناشی از کمک آن به ترمیم زخم و اثر ضد التهابی آن بوده موضوعی است که در مطالعات *In vivo* روی حیوانات آزمایشگاهی میتوان بررسی نمود.

**کلیدواژه‌ها:** اثر ضد باکتریایی، سودوموناس آئروژینوزا، گز راموسیسیما، کرمانشاه.

وصول مقاله: ۹۲/۱۲/۱۲ اصلاحیه نهایی: ۹۳/۶/۲۲ پذیرش: ۹۳/۶/۲۹

## مقدمه

از زمانهای کهن داروهای طبیعی به خصوص گیاهان دارویی پایه و اساس درمان به حساب می آمدند. در اوایل قرن بیستم و با پیشرفت علوم پایه و روش های پیچیده سنتز مواد آلی منجر به گسترش صنعت داروسازی و جایگزین شدن داروهای صناعی به جای گیاهان دارویی گشت (۱). عصاره درختچه ی "گز" که از جنس تاماریکس می باشد در آداب و رسوم مردم غرب کشور به عنوان یک داروی موثر در معالجه زخمهای پوستی شناخته شده و در فرهنگ ایران باستان و در کشورهایی مانند مصر و چین نیز دارای جایگاه ویژه ای بوده است (۲). گیاهان خانواده تاماریکاسه (خانواده گز) جزء گیاهان گل دار راسته کاریوفیلال بوده که شامل ده ها گونه مختلف هستند. این گیاهان اغلب به صورت درختچه یا درخت هستند و جنس تاماریکس یا گز یکی از مهمترین جنس های این خانواده می باشد (۳ و ۲). گونه های زیادی از جنس تاماریکس در دنیا رویش دارند که چند گونه آنها نیز در نواحی مختلف ایران میروید. گونه ای که در ایران بیشتر دیده می شود گونه *Tamarix ramosissima* است. تعداد این درختچه ها در فارس و کرمان فراوان تر از سایر مناطق ایران است. اما در نواحی جنوب کشور و در اطراف بوشهر و نیز در مناطقی از استان کرمانشاه هم رشد می کنند (۴ و ۵). از اندام های مختلف درختچه گز مثل برگ ها، ریشه و پوست شاخه ها برای درمان بیماری های مختلفی استفاده شده است به طوری که برای درمان سردرد، تب و سرفه و رفع دردهای دستگاه گوارش و جوشانده پوست این درختچه برای درمان زخم و عفونت های مرتبط با دهان و لثه و کنترل بیماری های کبدی و کلیوی مفید است (۶ و ۷).

در سالهای اخیر مقاومت آنتی بیوتیکی باکتریهای بیماریزا به یکی از مشکلات بزرگ پزشکی در سراسر دنیا تبدیل شده است (۸). سودوموناس آئروژینوزا یکی از مهمترین باکتریهای بیماریزای فرصت طلب در بخشهای مختلف بیمارستانها بخصوص بخش سوختگی است و باعث ایجاد

عفونت های شدیدی می شود (۹ و ۱۰). یکی از مشکلات عمده درمان عفونت های سودوموناس آئروژینوزا مقاومت آنتی بیوتیکی آن است و بررسی ها نشان میدهد بطور فزاینده ای به بسیاری از آنتی بیوتیکها مقاوم شده است (۱۱). این باکتری به طور ذاتی به پنی سیلین های طیف باریک، نسل اول و دوم سفالوسپورینها، تری متوپریم و سولفونامیدها مقاوم است (۱۲). تحقیقات محدودی بر روی خواص ضد میکروبی گونه های درختچه گز در کشورهای دیگر انجام شده است (۱۴ و ۱۳)، اما تا کنون تحقیق جامعی روی خواص عصاره های حاصل از پوست ساقه ی درختچه گز گونه بومی راموسیسیما روی باکتری سودوموناس آئروژینوزا انجام نشده است، لذا این مطالعه با هدف بررسی اثر عصاره گز روی این باکتری انجام گرفت.

## روش بررسی

در این مطالعه تجربی، شاخه های درختچه گز از منطقه میاندربند (شمال شرقی کرمانشاه) در اواخر اردیبهشت ماه ۱۳۹۱ جمع آوری گردید. این منطقه دارای طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۱۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۲۵ درجه و ۱۴ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۳۲۰ متر از سطح دریا می باشد. گونه گز راموسیسیما بر پایه مطالعات میکروسکوپی و ماکروسکوپی و به کمک فلورها و نمونه های هرباریومی شناسایی گردید. در آزمایشگاه فارماکوگنوزی و بیوتکنولوژی دارویی دانشکده داروسازی کرمانشاه پوست ساقه از شاخه ها پیش از خشک شدن جدا گردید و پس از اینکه پوسته ها کاملاً در سایه خشک شدند، آسیاب شدند تا ۱۰۰ گرم پودر همگن و یکسان به دست آمد. عصاره گیری از پودر به روش خیساندن انجام شد. برای این کار از پنج حلال با قطبیت های مختلف استفاده شد که شامل پترولئوم اتر، دی کلرو متان، اتیل استات، اتانول و مخلوط برابر اتانل و آب بود. حلالها از شرکت مرک آلمان تهیه شدند. فرآیند عصاره گیری با توجه به قطبیت حلالها، ابتدا با غیر قطبی ترین آنها (پترولئوم اتر) شروع گردید و به ترتیب

2011) دیسک دیفیوژن و (Minimal Inhibitory Concentration) MIC حساسیت آنها نسبت به عصاره‌ها تعیین شد (۱۵). در روش دیسک دیفیوژن دیسک‌های کاغذی (6 mm) (پادتن طب، ایران) با غلظت‌های مختلف عصاره‌ها طبق جدول ۱ آغشته شدند و مدتی در محیط استریل گذاشته شدند تا حلال همراه عصاره تبخیر شد. سپس دیسک‌های حاوی عصاره روی محیط مولر هینتون آگار که به روش استاندارد دیسک دیفیوژن با ایزوله‌ها و برابر غلظت نیم مک فارلند در سطح محیط کشت شده بودند، گذاشته شد. دیسک‌های کنترل که فقط به حلالها آغشته بودند نیز همراه روش فوق به عنوان کنترل بکار رفت.

با افزایش قطبیت حلال‌ها ادامه پیدا کرد و در نهایت با قطبی‌ترین آن‌ها (مخلوط برابر آب و اتانول) به پایان رسید. تعداد دفعات عصاره‌گیری با هر حلال دست کم سه بار انجام شد. غلظت نهایی عصاره‌ها در حلالهای پترولئوم اتر، دی کلرومتان، اتیل استات، اتانول و هیدرو اتانول به ترتیب ۱۰، ۲۶، ۹/۶۶، ۱۴/۱۰ و ۶/۲ میلی گرم بر میلی لیتر بود. تعداد ۵۲ ایزوله سودوموناس آئروژینوزا که از بخشهای مختلف بیمارستانی در شهر کرمانشاه جدا شده بودند، پس از کشت و انجام تستهای تشخیصی اختصاصی در آزمایشگاه میکروب شناسی دانشکده پزشکی کرمانشاه تعیین هویت گردیدند. از روش استاندارد (CLSI, )

جدول ۱: مقدار و حجم عصاره‌های بکار رفته در آزمایش دیسک دیفیوژن

حجم عصاره (میکرولیتر)						
۱۰۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۵	۱۰	
۶۲۰	۲۴۸	۱۸۶	۱۲۴	۹۳	۶۲	پترولئوم اتر
۱۰۱۲	۴۰۵/۶	۳۰۴/۲	۲۰۲/۸	۱۵۲/۱	۱۰۱/۴	اتیل استات
۱۰۲۵	۴۱۰/۴	۳۰۷/۸	۲۰۵/۲	۱۵۳/۹	۱۰۲/۶	هیدرو اتانول
۹۶۵	۳۸۶/۴	۲۸۹/۸	۱۹۳/۲	۱۴۴/۹	۹۶/۶	دی کلرومتان
۱۰۰۰	۴۰۰	۳۰۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	اتانول

شد. در این روش از مقدار ۱۰۰ میکرولیتر از عصاره‌ها (جدول ۱) استفاده گردید. برای این کار از روش میکرودیلوژن استفاده شد. در ضمن در این روش نیز از دو آنتی بیوتیک جنتامایسین و پیراسیلین/تازوباکتام بعنوان کنترل استفاده شد. هر آزمایش حداقل ۳ بار تکرار شد و میانگین نتایج محاسبه گردید. داده‌های حاصل با استفاده از شاخص‌های آماری و Z-test بررسی شد.

پس از ۱۸-۲۴ ساعت قطر هاله عدم رشد اندازه‌گیری گردید. بعنوان کنترل از دیسک آنتی بیوتیک‌های جنتامایسین و پیراسیلین/تازوباکتام استفاده شد. دو سوش استاندارد شامل *E. coli* (ATCC 25922) و *S. aureus* (ATCC 25923) بعنوان کنترل بکار رفت. در روش MIC اثر عصاره‌ها بر روی ۱۰ ایزوله که در روش دیسک دیفیوژن دارای هاله عدم رشد بودند، انجام

## یافته ها

از ۵۲ ایزوله پاتوژن سودوموناس آئروژینوزا که در این تحقیق بکار رفت، ۲۲ نمونه از زخم سوختگی، ۹ نمونه از پنومونی، ۸ نمونه از ادرار، ۳ نمونه از خون و بقیه از موارد دیگر بودند. با مقادیر ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۳۰ میکرولیتر از هر پنج نوع عصاره به روش دیسک دیفیوژن هیچ هاله‌ی عدم رشدی تشکیل نشد. این عصاره ها روی دو سویه استاندارد باکتری (*E. coli* (ATCC 25922 و *S. aureus* (ATCC 25923) هم اثری نداشتند. اما در دو غلظت بالاتر از عصاره ها (۴۰ و ۱۰۰ میکرولیتر) در تعدادی از ایزوله های سودوموناس آئروژینوزا هاله عدم رشد تشکیل شد که میانگین اندازه هاله ها و درصد ایزوله های دارای هاله در جدول ۲ مشخص شده است. بررسی آماری با *Z* test برای مقایسه میانگین اثر هر یک از عصاره ها با میانگین اثر هر یک از آنتی بیوتیک‌های کنترل روی ایزوله‌ها نشان داد که اختلاف معنی داری بین آنها وجود دارد

( $P < 0.001$ ) یعنی اثر آنتی بیوتیکها خیلی بیشتر از عصاره ها بود. در بررسی تاثیر عصاره ها به روش MIC، نتایج نشان داد که عصاره های پترولئوم اتر و دی کلرومتان از میان ۱۰ ایزوله‌ی انتخابی که دارای هاله عدم رشد بودند، فقط ۴ ایزوله نسبت به این عصاره ها حساس بودند و رشد قابل مشاهدای در حضور عصاره‌ها نداشتند. همچنین از میان ۱۰ ایزوله‌ی انتخابی ۳ ایزوله نسبت به عصاره‌ی اتیل استات حساس بودند و رشد نکردند و برای اتانول و هیدرو اتانول فقط ۱ ایزوله نسبت به این عصاره ها حساسیت نشان داد و رشد نکرد. در مقایسه این ۱۰ ایزوله نسبت به آنتی بیوتیکهای کنترل پیراسیلین/تازوباکتام (غلظت اولیه  $128/4 \mu\text{gr}/\text{m}$ ) و جنتامایسین (غلظت اولیه  $32 \mu\text{gr}/\text{ml}$ ) به ترتیب هشت و هفت ایزوله از ۱۰ ایزوله حساس بودند و رشد نکردند. در اینجا نیز اثر آنتی بیوتیک‌های کنترل بیشتر از اثر عصاره ها بود.

جدول ۲: نتایج حساسیت سنجی ایزوله ها نسبت به پنج نوع عصاره گز به روش دیسک دیفیوژن

حلال‌های کنترل (هاله عدم رشد)	حجم عصاره		
	۱۰۰ میکرولیتر	۴۰ میکرولیتر	
.	۱۱/۲۵ mm (%۸)	۱۰/۲ mm (%۹)	پترولئوم اتر
.	۱۱/۸ mm (%۱۵)	۱۰/۷۵ mm (%۱۵)	دی کلرو متان
.	۱۰/۸ mm (%۱۵)	۱۱/۷۵ mm (%۹)	اتیل استات
.	۱۱ mm (%۲۲)	۱۱/۸۹ mm (%۱۷)	اتانول
.	۱۰/۵ mm (%۱۷)	۱۱/۱۶ mm (%۱۱)	هیدرو اتانولی

نوع عصاره و میانگین اندازه هاله عدم رشد و درصد ایزوله های دارای هاله

## بحث

مقاومت روز افزون باکتری های بیماری زا نسبت به آنتی بیوتیکها، دانشمندان را بر آن داشته تا در جستجوی یافتن داروها و ترکیبات جدید به خصوص داروهای گیاهی بر آیند. در این میان در کشورهایی مثل ایران که هم از نظر طب سنتی و هم ذخیره بسیار خوب گیاهان دارویی غنی هستند، مطالعات بیشتر روی گیاهان دارویی می تواند منبع خوبی برای یافتن داروهای جایگزین به خصوص مواد ضد باکتری باشند (۱۶،۱۷).

در این راستا نتایج مطالعه ما نشان داد که عصاره ها در غلظت پایین روی ایزوله های سودوموناس اثری نداشتند که نشانگر آن است که مواد موجود در عصاره ها به اندازه کافی برای رشد باکتری سودوموناس آئروژینوزا سمی نیستند. اما با افزایش غلظت عصاره ها تا حدی اثر باز دارندگی روی باکتریها مشاهده شد. اما میزان این اثر برای عصاره های مختلف متفاوت بود. مثلاً "عصاره موجود در حلالهای قطبی (اتانول و ترکیب آب و اتانول) اثر بیشتری نسبت به حلالهای غیر قطبی (پترولیوم اتر) داشتند بطوریکه که عصاره ی اتانولی بیشترین تاثیر و عصاره پترولئوم اتر، کمترین اثر را در روش دیسک دیفیوژن دارا بودند. با افزایش غلظت عصاره ها باز هم عصاره ی اتانولی بیشترین اثر و عصاره ی پترولئوم اتر کمترین تاثیر را دارا بودند. با این وجود اثر این ترکیبها با توجه به توان کلی پایین آنها در مقایسه با آنتی بیوتیکهای کنترل، در بازداشتن رشد باکتریها از نظر آماری معنا دار نبود. بررسی نتایج MIC حاصل از تاثیر عصاره ها روی ۱۰ ایزوله انتخابی سودوموناس آئروژینوزا که در روش دیسک دیفیوژن دارای هاله عدم رشد بودند حاکی از آن بود که ایزوله های انتخابی نسبت به بعضی از عصاره ها تا حدی حساس و نسبت به بعضی دیگر کاملاً مقاوم بودند. در این میان بیشترین اثر در عصاره ی دی کلرومتان و پترولئوم اتر دیده شد و کمترین اثر در عصاره ی اتانولی و هیدرو اتانولی مشاهده شد که این نتیجه با نتیجه دیسک دیفیوژن که بیشترین اثر از ترکیب اتانولی بود

تفاوت داشت که یک توجیه آن میتواند ناشی از اثر باکتریواستاتیک عصاره ها باشد.

مطالعات محدودی در کشورهای آسیایی و آفریقایی بخصوص کشورهای عربی بر روی اثرات ضد میکروبی عصاره درختچه گز از گونه های دیگر انجام شده است که نتایج آنها با یافته های مطالعه ما قابل مقایسه است. مثلاً در مطالعه ای که عصاره های ساقه، برگ و گل گز گونه بووانا (*Tamarix boveana*) با کلروفورم جدا شده بود، روی باکتریهای گرم مثبت و گرم منفی استفاده شد که تا حدی دارای اثرات ضد باکتریایی بودند. اما هاله ی آنها در مقایسه با آنتی بیوتیک آمپی سیلین بعنوان کنترل کمتر از نصف بود. در این مطالعه نیز هیچکدام از عصاره ها روی باکتری سودوموناس آئروژینوزا اثر نداشت (۱۳)، که این یافته با نتایج مطالعه ما همخوانی دارد. در مطالعه دیگری در بنگلادش که عصاره ریشه گز گونه ایندیکا (*Tamarix indica*) روی باکتریهای مختلف گرم مثبت و گرم منفی آزمایش شد تا حدی اثر ضد باکتریایی گزارش کرده اند (۱۸). البته در این مطالعه از دوز بالای عصاره (۲۰۰ میلی گرم در دیسک) استفاده شد و با این وجود عصاره کمتر از ۵۰ درصد اثر آنتی بیوتیک کنترل را روی باکتریها به روش دیسک دیفیوژن داشتند. همچنین در این مطالعه مشخص شد عصاره گز دارای اثر ضد التهابی نیز میباشد. با این مشخصات به نظر نتایج این مطالعه از نظر توان اثر ضد باکتریایی با توجه به اینکه آنها از دوز خیلی بالای عصاره استفاده کردند تا حدی با نتایج مطالعه ما سازگاری دارد. در یک مطالعه از عصاره برگ درختچه گز گونه دیویکا (*Tamrix dioica*) روی قارچها استفاده شد که اثر باز دارندگی بر رشد قارچها داشت، هرچند اثر آنها در بیشتر موارد کمتر از اثر آنتی بیوتیکهای کنترل بود (۱۹). در یک بررسی روی عصاره اندام هوایی گز گونه ماکروکارپا (*Tamarix macrocarpa*) نشان داد که درختچه حاوی مقدار زیادی مواد شیمیایی از جمله ترکیبات فنولی و پلی فنولی میباشد. در بررسی اثر ضد باکتریایی این عصاره

(*In vitro*) قابل توجه نبود. اینکه در قدیم از عصاره این درختچه برای درمان زخمهای پوستی استفاده شده به دلیل اثر ضد باکتریایی و یا ناشی از کمک آن به ترمیم زخم و اثر ضد التهابی آن بوده موضوعی است که در مطالعات *In vivo* روی حیوانات آزمایشگاهی میتوان بررسی نمود.

### تشکر و قدر دانی

با سپاس از کلیه پرسنل آزمایشگاه میکروب شناسی دانشکده پزشکی کرمانشاه، این مقاله حاصل پایان نامه دانشجوی داروسازی و با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه انجام شده است.

مشخص شد که با غلظت بالا روی بعضی از باکتریهای گرم مثبت و گرم منفی اثر باز دارنده دارد. بیشترین اثر مربوط به عصاره الکلی آن بود. در این تحقیق تاثیری روی باکتری سودوموناس گزارش نشده است (۲۰). نتایج این تحقیق نیز با نتایج ما مشابه است.

### نتیجه گیری

نتایج آزمایشات این مطالعه نشان داد عصاره های حاصل از پوست ساقه درختچه گز گونه راموسیسیما هر چند بصورت وابسته به دوز با افزایش غلظت روی باکتریها اثر کمی داشت، اما اثر آنها روی ایزوله های سودوموناس آئروزیوزا در مقایسه با آنتی بیوتیکهای کنترل (جنتامایسین و پیراسیلین/تازوباکتام)، حداقل به روش کشت آزمایشگاهی

### Reference

- Zargar A. Herbs. 5th ed. Tehran: Tehran University Press: 1989. p:315-316. [In Persian]
- Saei K. Silvics. Tehran: Tehran University Press 1948. p.198-200. [In Persian]
- Halvorson WL. USGS Weeds in the West project: Status of introduced plants in southern Arizona parks, Factsheet for: Tamarix L. Spp. 2003, US. Geological Survey. Southwest Biological Science Center Sonoran Desert Field Station, University of Arizona: 1-47.
- Hoshyar MJ. Treatment with herbs, Tehran: Ghasr, 2009. p.240 [In Persian].
- Assadi M. Flora of Iran family Gaz. Tehran: Printing Press Research Institute of Forests and Rangelands, 1988. P.35 [In Persian].
- Azeimi MA, Mesdaghi M, Farahpour M. Examining the relationship productive adult population Gazoptional diverse criteria (*Astragalus adscendens*) in Isfahan Fraidonshahr. JAST 2005;3:252-243. [In Persian]
- Sharma SK, Parmar VS. Novel constitutes of Tamarix species. J Sci Ind Res 1998;57: 873-890.
- Kouda S, Ohara M, Onodera M, Fujiue Y, Sasaki M, Kohara T and et al. Increased prevalence and clonal dissemination of multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* with the blaIMP-1 gene cassette in Hiroshima. J Antimicrob Chemother 2009; 64: 46-51.
- Owlia P, Saderi H, Mansouri S, Salemi S, Ameli H. Drug resistance of isolated strains of *Pseudomonas aeruginosa* from burn wound infections to selected antibiotics and disinfectants. IJP 2006;1: 61-64 [In Persian].
- Shahid M, Malik A, Sheeba. Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* strains harbouring R-plasmids and AmpC L-lactamases isolated from hospitalized burn patients in a tertiary care hospital of North India. FEMS Microbiol Lett 2003; 228:181-186.
- Strateva T, Yordanov D. *Pseudomonas aeruginosa*— a phenomenon of bacterial resistance. J Med Microbiol. 2009; 58:1133-1148.
- Lambert P A. Mechanisms of antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*. J R Soc Med 2002; 95: 22-26.

13. SaIdana D, Mahjoub MA, Boussaada O, Chriaa J, Cheraifn I, Daami M et al. Chemical composition and antimicrobial activity of volatile compounds of *Tamarixboveana* (Tamaricaceae). *Microbiological Research*. 2008; 163:445-455.
14. Kendour Z, Ladjel S, Gherraf N, Ouahrani MR. Antimicrobial activity of nine medicinal plants growing in the south of Algeria. *Annals of Biological Research* 2010;1:145-147.
15. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, 21<sup>th</sup> informational supplement. *Clinical and Laboratory Standards Institute* 2011;31:M100-S21.
16. Moulana Z, Shahande Z. The effect of garlic extract on the growth inhibition by *Pseudomonas aeruginosa*. *JBUMS* 2003; 3: 57-62 [In Persian].
17. Taheri A, Seyfan A, Jalalinezhad S, Nasery F. Study of antibacterial effect of *Prosopis* sp. hydro-alcoholic extract. *Pejouhandeh* 2012; 17: 196-202. [In Persian]
18. Rahman MA, Haque E, Hasanuzzaman M, Shahid IZ. Antinociceptive, anti-inflammatory and antibacterial properties of *tamarixindica* roots. *Int J Pharmacol* 2011;7:527-531.
19. Khan S, Khan GM, Mehsud S, Rahman A, Khan F. Antifungal activity of *Tamarixdioica*—an in vitro study. *Gomal Journal of Medical Sciences* 2004; 2: 40-42.
20. Al-Shamma A, Kadhun E J, Al-Hiti MA. Antimicrobial activity and phytochemical investigation of *Tamarixmacrocarpa*(Ehrenb) Bgewildly grown in Iraq. *Iraqi J Parm Sci* 2006;15:99-104.