



ارزیابی اثرات ضد باکتریایی عصاره‌های گلسنگ *Lecanora muralis SP.* بر استافیلوكوکوس اورئوس و سالمونلا تیفی موریوم در شرایط آزمایشگاهی و مدل حیوانی

شهرزاد نصیری سمنانی^{۱*}، مهدی رهنما^۱، حسن قاسم پور^۱، حامد علیزاده^۲

- ۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، مرکز تحقیقات بیولوژی، زنجان، ایران.
۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، زنجان، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۰۶/۱۴

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۰۹/۱۷

چکیده

زمینه و هدف: استافیلوكوکوس اورئوس و سالمونلا تیفی موریوم از عوامل مهم عفونی و امروزه مقاوم به آنتی بیوتیک‌ها بوده و یافتن ترکیبات ضد میکروبی علیه آن‌ها ضروری می‌باشد. هدف از این پژوهش ارزیابی فعالیت ضد باکتریایی عصاره‌های *Lecanora muralis SP.* علیه این باکتری‌ها در شرایط آزمایشگاهی و مدل حیوانی است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه عصاره‌های آبی، استونی و اتانولی *Lecanora muralis SP.* تهییه و اثر ضد میکروبی آن‌ها با روش انتشار چاهکی در آگار و میزان MBC و MIC با روش رقت در براث تعیین گردید. در مطالعه مدل حیوانی، پس از ۲۴ ساعت از آلوده شدن موش‌ها به باکتری‌ها تیمار با تزریق ۰/۵ میلی لیتر از عصاره‌های *Lecanora muralis SP.* (با غلظت MBC) انجام و تعداد کلونی‌های باکتری‌های مذکور در طحال پس از گذشت ۹ روز با کشت بر روی محیط آگاردار شمارش گردید.

نتایج: نتایج به دست آمده مشخص نمود که MIC عصاره استونی برای سالمونلا تیفی موریوم و استافیلوكوکوس اورئوس به ترتیب ۱۰۳/۷۵ و ۲۰۷/۵ میلی گرم بر میلی لیتر و عصاره اتانولی ۴۹/۸۱ و ۹۹/۶۲۵ میلی گرم بر میلی لیتر بوده و عصاره آبی اثر ضد میکروبی بر روی باکتری‌ها نشان نداد. در مدل حیوانی میانگین تعداد باکتری‌های رشد کرده در گروه‌های آزمایش نسبت به گروه‌های کنترل کاهش معنی دار نشان داد.

نتیجه‌گیری: عصاره اتانولی در مقایسه با عصاره استونی فعالیت بیشتری داشته و سالمونلا تیفی موریوم به عصاره‌ها حساس‌تر می‌باشد.

کلمات کلیدی: استافیلوكوکوس اورئوس، سالمونلا تیفی موریوم، عصاره‌های *Lecanora muralis SP.* اثر ضد میکروبی.

مقدمه

گزانتون‌ها یا مشتقات اسیدهای چرب (اسی‌اسی اکسو اسیدها- لاکتون‌ها) می‌باشد (۴). برخی از عصاره‌های گلسنگ‌ها دارای خواص ضد سرطانی، ضد ویروسی و ضد آرثی می‌باشند (۵-۷). اولین بررسی‌های ضد باکتریایی گلسنگ‌ها توسط Burkholder انجام شد (۴). بعدها محققین دیگری خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی برخی از گلسنگ‌ها را بر روی باکتری‌های گرم منفی و مثبت گزارش نمودند (۸-۱۰). استافیلوكوکوس اورئوس باکتری‌های کروی گرم مثبت با متابولیک فعل و از مهم ترین

گلسنگ‌ها حاصل از همزیستی قارچ-جلبک هستند که خواص ضد میکروبی دارند و از سالیان دور در طب سنتی مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۱). متابولیت‌های ثانویه گلسنگ بیش از ۳۰٪ وزن خشک تال را شامل می‌شود (۲، ۳). ترکیبات ضد میکروبی گلسنگ‌ها شامل پلی ساکاریدها (با فعالیت ضد سرطانی)، Coumarones، depsidones، depsides

*نویسنده مسئول: شهرزاد نصیری سمنانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، مرکز تحقیقات بیولوژی، زنجان، ایران. تلفن: ۰۹۱۲۷۴۰۲۵۶۴. Email:Sh.nasiri92@yahoo.com



شیشه‌های مات در محیط خشک تا زمان استفاده نگه داری شد. برای عصاره‌گیری ۵۰ گرم از پودر گلشنگ را به نسبت ۴:۱ با حلال‌های مورد آزمایش (آب، اتانول ۸۰٪ و استون مطلق) مخلوط و ۴۸ ساعت در دمای آزمایشگاه نگه داری و هر یک ساعت یک بار با میله شیشه‌ای مخلوط حاصل هم زده شدند. سپس با گاز استریل ۴ لایه‌ای و قیف صاف و در مرحله بعد عمل سانتریفوژ با دور ۲۵۰۰ در دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی گراد انجام و عصاره‌ها در خلا تقطیر و تغليظ گردیدند. عصاره‌های حاصل با استفاده از فیلترهای میکروبی ۴۵٪ میکرونی استریل و در میکروتیوبهای ۱/۵ میلی لیتری استریل تقسیم و در دمای ۸-۲۰ درجه سانتی گراد نگه داری شدند (۱۷).

تهیه باکتری

باکتری‌های سالمونلا تیفی موریوم و استافیلیوکوکوس اورئوس از بانک میکروبی آزمایشگاه بیمارستان آیت... موسوی زنجان (جدا شده از نمونه‌های بالینی) تهیه شد. موش‌ها از موسسه سرم و واکسن سازی کرج، محیط‌های کشت مورد استفاده و اتانول از شرکت مرک و استون از شرکت سیگما تهیه گردید. موش‌ها در شرایط استاندارد ۱۲ ساعت روشناختی، دمای ۲۰ تا ۲۴ درجه سانتی گراد، دسترسی آزاد به آب و غذا در قفس‌های انفرادی نگه داری شدند. نویسنده‌گان مقاله در طول انجام آزمایش ملزم به رعایت حقوق حیوانات بوده‌اند.

تعیین اثر ضد میکروبی عصاره‌ها به روش انتشار چاهکی در آگار

بر روی محیط مولر هینتون آگار چاهک‌هایی به قطر ۵ میلی متر ایجاد و پس از کشت باکتری از سوسپانسیون ۰/۵ مک فارلنده توسط سوآب استریل، در هر چاهک حدود ۸۰ میکرولیتر از رقت‌های مختلف عصاره تلقیح شد. سپس پلیت‌ها در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت انکوبه و در نهایت هاله‌های عدم رشد باکتری‌ها توسط خط کش اندازه‌گیری شد. مراحل فوق با سه بار تکرار انجام گردید (۱۸).

تعیین MIC و MBC

برای تعیین MIC و MBC عصاره‌ها از روش ماکرودایلوشن در براث استفاده شد. به این منظور ابتدا غلظت‌های ۲۴-۸۲۰ میلی گرم بر میلی لیتر از عصاره‌ها در محیط مولر هینتون براث تهیه

عوامل عفونت‌های بیمارستانی بوده که شیوع آن نسبتاً رو به گسترش می‌باشد. این باکتری در ایجاد طیف وسیعی از بیماری‌ها از جمله اندوکاریت، استئومیلیت، پنومونی، سندرم شوک سمی، کورک و دمل نقش دارد. تخمین زده می‌شود که در حدود ۲۵-۳۰٪ افراد در جوامع مختلف ناقل استافیلیوکوکوس اورئوس در بینی خود می‌باشند که در بسیاری از موارد منشا عفونت همین ناقلین طبیعی می‌باشد (۱۱، ۱۲). سالمونلا تیفی موریوم گونه‌ای از جنس سالمونلا از خانواده انترباکتریا سه است این باکتری باسیل گرم منفی، هوایی یا بی هوایی اختیاری، به اندازه‌ی ۰/۵ در ۳ میکرون، فاقد اسپور، متحرک و دارای فلاژل پری تریش است که از طریق خوراکی وارد بدن انسان شده و موجب بیماری‌هایی از قبیل التهاب روده، عفونت سیستمیک و تب روده‌ای می‌شوند (۱۳).

گسترش روز افزون سویه‌های استافیلیوکوکوس اورئوس و سالمونلا تیفی موریوم مقاوم به آنتی بیوتیک، از مضلاتی است که امروزه پزشکان با آن مواجه هستند و به همین علت روز به روز تعداد آنتی بیوتیک‌های موثر و در دسترس برای درمان این عفونت‌ها کاهش می‌یابد (۱۲). از شروع قرن ۲۱ میلادی با توجه به اثرات جانبی آنتی بیوتیک‌های تجاری و مقاومت‌های باکتریایی در برابر آن‌ها، توجه به طب سنتی و استفاده از گیاهان دارویی که یکی از منابع با ارزش در پژوهش به شمار می‌آیند، افزایش یافت. از طرفی در پی گسترش بیماری‌های عفونی، شناسایی تعداد گیاهان دارویی و خالص سازی ترکیبات موثره آن‌ها در درمان بیماری‌ها می‌تواند راه‌های درمانی جدیدی علیه بیماری‌های عفونی پیشنهاد دهد.

هدف از این پژوهش بررسی اثرات ضد باکتریایی عصاره‌های اتانولی و استونی *Lecanora muralis SP.* بر روی باکتری‌های استافیلیوکوکوس اورئوس و سالمونلا تیفی موریوم در شرایط آزمایشگاهی و مدل حیوانی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تهیه نمونه گیاهی و عصاره‌گیری

گلشنگ *Lecanora muralis SP.* در اردیبهشت ماه ۱۳۹۰ از حوالی شهرستان زنجان و طارم جمع آوری و پس از شناسایی توسط گیاه شناسان مورد استفاده قرار گرفت (۱۴-۱۶). نمونه‌ها پس از جمع آوری در سایه خشک و پس از پودر شدن درون



کشت انجام گرفت. پلیت‌های مذکور در ۳۷ درجه سانتی گراد گرم خانه گذاری گردیدند و سپس تعداد باکتری‌های رشد کرده مورد شمارش قرار گرفت (۲۱).

تجزیه و تحلیل آماری

یافته‌های این مطالعه با نرم افزار SPSS و آزمون آماری One Way ANOVA (LSD) تحلیل و در p کمتر از 0.05 معنی دار تلقی شدند.

نتایج

نتایج بررسی اثر عصاره‌ها به روش انتشار چاهکی

نتایج تحلیل آماری مشخص نمود که در سطح معنی $p < 0.05$ تفاوت معنی داری ما بین نوع حلال‌های عصاره‌گیری شده وجود دارد به طوری که بیشترین هاله عدم رشد مربوط به عصاره خالص استونی گلشنگ و کمترین هاله عدم رشد مربوط به عصاره اتانولی با غلظت $49/812$ میلی گرم بر میلی لیتر مربوط به استافیلکوکوس اورئوس می‌باشد. مقدار حداقل و حداقل هاله عدم رشد برای عصاره اتانولی به ترتیب برابر 25 و 6 میلی متر، عصاره استونی $39/66$ و $5/33$ میلی متر می‌باشد (جدول ۱ و ۲). بیشترین و کمترین هاله‌های عدم رشد باکتری سالمونلا تیفی موریوم $25/66$ و 8 میلی متر به ترتیب مربوط عصاره اتانولی خالص و غلظت $99/625$ میلی گرم بر میلی لیتر است، بررسی‌های آماری نشان داد که عصاره اتانولی نسبت به عصاره استونی بر روی رشد این باکتری در سطح $p < 0.05$ بیشتر موثر می‌باشد که در غلظت خالص قطر هاله عدم رشد بیشتر است. بیشترین و کمترین هاله‌های عدم رشد باکتری استافیلکوکوس اورئوس $5/33$ و $5/39$ میلی متر به ترتیب مربوط عصاره استونی خالص و غلظت $25/937$ میلی گرم بر میلی لیتر است، عصاره استونی نسبت به عصاره اتانولی بر روی رشد این باکتری بیشتر موثر می‌باشد به طوری که در غلظت خالص قطر هاله عدم رشد بیشتر است (جدول ۱ و ۲). باکتری استافیلکوکوس اورئوس به طور معنی داری حساسیت بیشتری به عصاره‌ها در مقایسه با سالمونلا تیفی موریوم دارد.

نتایج تعیین MIC و MBC

نتایج نشان داد که MIC و MBC عصاره استونی گلشنگ برای استافیلکوکوس اورئوس و سالمونلا تیفی موریوم با یک دیگر برابر

گردید. سپس با افزودن 1 میلی لیتر از سوسپانسیون میکروبی با کدورت $10^5 \times 5$ باکتری در هر میلی لیتر غلظت‌های نهایی عصاره‌ها به میزان 12 تا 410 میلی گرم بر میلی لیتر تنظیم شدند. لوله‌ها در انکوباتور با دمای 37 درجه سانتی گراد به مدت 24 ساعت انکوبه گردیدند. سپس کدورت لوله‌ها بررسی شده و یک ساب کالچر بر روی محیط مولر هینتون آگار نیز داده شد. اولین لوله از غلظت‌های پائین عصاره‌ها که قادر کدورت ناشی از رشد باکتری بود به عنوان غلظت MIC در نظر گرفته شده و اولین لوله از غلظت‌های عصاره‌ها که در آنها $99/9$ درصد از مقدار تلخیج اولیه باکتری‌ها از بین رفته بود و در ساب کالچر فقط یک درصد از باکتری رشد کرده بودند به عنوان غلظت MBC عصاره در نظر گرفته شد. این بررسی سه بار تکرار شده و در کنار لوله‌های تست برای تعیین MIC، کنترل مثبت شامل باکتری در محیط فاقد عصاره برای مقایسه کدورت لوله‌های مورد آزمایش انجام شد (۱۹، ۲۰).

بررسی اثر ضد میکروبی عصاره‌ها در مدل حیوانی

جهت بررسی اثر ضد میکروبی عصاره‌های گلشنگ در مدل حیوانی از موش‌های ماده c -BALB/۶-۸ هفته‌ای استفاده شد. ۱۸ سر موش ماده c -BALB به 6 گروه 3 تایی تقسیم و از هر تیمار به 2 گروه تزریق و 2 گروه نیز به عنوان گروه‌های شاهد دریافت کننده نرمال سالین استریل بودند (۲۱). برای تهیه سوسپانسیون میکروبی جهت ایجاد عفونت در موش‌ها، از کشت 24 ساعته باکتری‌های مذکور سوسپانسیون $5/5$ مک فارلند که حاوی 10^8 باکتری در هر میلی لیتر بود تهیه کرده و آن را به نسبت $1:300$ در نرمال سالین استریل ریقیق شده تا رقت سوسپانسیون میکروبی جهت تزریق، به تعداد $10^5 \times 5$ باکتری در هر میلی لیتر برسد (۲۱). در روز اول به هر گروه، تعداد $10^4 \times 5$ باکتری به صورت داخل صفاقی تزریق شد. در روز بعد، $0/5$ سی سی (برابر غلظت MBC تیمارها) از عصاره‌های استونی و اتانولی گلشنگ به صورت داخل صفاقی به 4 گروه و نرمال سالین به 2 گروه شاهد تزریق شد. پس از 7 روز، موش‌ها با بی هوشی در اتر کشته شدند و طحال حیوانات در شرایط استریل خارج و در 10 میلی لیتر فسفات بافر سالین استریل به مقدار هموژنیزه شدند، سپس از سوسپانسیون هموژنیزه طحالی بر روی محیط مولر هینتون آگار



جدول ۱- اثرات غلظت‌های مختلف عصاره اتانولی گلسنگ بر میانگین و انحراف از معیار قطر هاله عدم رشد/استافیلوکوکوس اورئوس و سالمونلا تیفی موریوم
بر حسب میلی متر

غلظت عصاره							کنترل
منفی							خالص
۱:۳۲	۱:۱۶	۱:۸	۱:۴	۱:۲	-	-	استافیلوکوکوس اورئوس
-	۶±۱/۵	۹/۳۳±۱/۵	۱۱/۳۳±۱/۵	۱۵±۱	۲۴/۶۶±۱	-	استافیلوکوکوس اورئوس
-	-	۸±۰/۵	۱۰/۶۶±۲	۱۹/۳۳±۲/۶	۲۵±۳	-	سالمونلا تیفی موریوم

جدول ۲- اثرات غلظت‌های مختلف استونی بر میانگین و انحراف از معیار قطر هاله عدم رشد/استافیلوکوکوس اورئوس و سالمونلا تیفی موریوم

غلظت عصاره							کنترل
منفی							خالص
۱:۳۲	۱:۱۶	۱:۸	۱:۴	۱:۲	-	-	استافیلوکوکوس اورئوس
۵/۳۳±۱	۱۱/۳۳±۱/۵	۱۸/۳۳±۱/۷	۲۱/۶۶±۱/۵	۲۴/۳۳±۱/۵	۳۹/۶۶±۱/۵	-	استافیلوکوکوس اورئوس
-	-	-	۸/۶۶±۰/۵	۱۰/۶۶±۱	۲۰±۱	-	سالمونلا تیفی موریوم

لیتر بودند. این نتایج نشان می‌دهند که عصاره اتانولی نسبت به عصاره استونی آن، در سطح معنی $p < 0.05$ فعالیت ضد میکروبی بیشتری علیه باکتری‌های مذکور دارد. عصاره آبی اثر ضد میکروبی نشان نداد و باکتری‌ها در مجاورت عصاره‌های آبی رشدی معادل نمونه‌های کنترل را داشتند.

نتایج بررسی اثر عصاره‌ها در مدل حیوانی

عصاره استونی موثرترین عصاره در مدل حیوانی علیه هر دو باکتری استافیلوکوکوس اورئوس و سالمونلا تیفی موریوم مورد مطالعه بود. اختلاف معنی داری در سطح $p < 0.05$ بین گروه‌های آزمون و گروه کنترل وجود داشت به طوری که تیمارهای حاصل

بوده و به ترتیب برابر به ترتیب $103/75$ و $207/5$ میلی گرم بر میلی لیتر و عصاره اتانولی $49/81$ و $99/625$ میلی گرم بر میلی لیتر میانگین تعداد باکتری‌های رشد یافته استافیلوکوکوس اورئوس و سالمونلا تیفی موریوم در طحال موش‌های آلوده و تیمار شده با عصاره‌ها

نوع عصاره	باکتری استافیلوکوکوس اورئوس	سالمونلا تیفی موریوم
استونی	12×10^6 *	9×10^8
اتانولی	26×10^6 *	11×10^8 *
کنترل(نرمال سالین)	35×10^8	6×10^{13}



دلایلی که عصاره آبی گلسنگ بی اثر می‌باشد می‌تواند غیر قطبی بودن مواد موثره گلسنگ و حل شدن این مواد در حلال‌های غیر قطبی باشد (۲۵). Gulluce و همکاران (۲۰۰۶) اثر ضد میکروبی عصاره مтанولی را ثابت نمودند (۸). Rowe و همکاران (۲۶) گزارش نمودند که گلسنگ‌های بومی ترکیه از جمله *Evernia prunastri*, *Alectoria capillaries* و *Pseudovernia furfuracea* باکتری‌های گرم مثبت موثر می‌باشند، البته برخی از عصاره‌های گلسنگ‌ها از جمله *Roccella belangeriana* بازدارنده رشد باکتری‌های گرم مثبت و منفی می‌باشد (۲۷). مطالعات Burkholder و همکاران (۲۸) بر روی ۱۰۰ گونه از گلسنگ‌های آمریکا نشان داد که ۵.۲٪ از گلسنگ‌ها دارای اثر بازدارنده‌ی گرسنه است. Vartia (۲۹) گزارش نمود که ۷۵-۱۴۹ از گونه‌های گلسنگ جنس *Finnish* بازدارنده رشد باکتری‌های گرم مثبت و منفی هستند. Silva و همکاران (۳۰) مشاهده نمودند که اغلب گلسنگ‌های بزرگی بر باکتری‌های گرم مثبت اثر بازدارنده دارند. Rankovic و همکاران بیان نمودند که عصاره‌های آبی، مтанولی و استونی *Lasallia pustulata*, *Umbilicaria* و *Parmelia sulcata*, *Umbilicaria crustulosa* cylindrical دارای ترشحات ضد میکروبی می‌باشند. فعالیت‌های ضد میکروبی عصاره‌های گلسنگ با روش انتشار چاهکی و تعیین MIC به خوبی ثابت شده است. یافته‌های محققان نشان داده که عصاره‌های مтанولی و استونی *Lasallia pustulata*, *Parmelia sulcata* and *Umbilicaria crustulosa* مطابقت دارد (۳۴). مطالعات نشان داده است که تفاوت اثرات ضد باکتری‌ای بین عصاره‌های گلسنگ ارتباط مستقیمی با نوع حلال و غلظت عصاره و نوع میکرووار گانیسم دارد که نتایج مطالعه حاضر با این گفته مطابقت دارد (۳۷، ۳۸). Yehl mar (۲۰۰۴) مخصوص نمودند که میزان MIC عصاره‌های گلسنگ‌هایی که حلال‌های آن‌ها دارای محیط قطبی مانند استون، دی اتیل اتر هستند نسبت به حلال‌هایی با قطبیت کمتر مانند اتانول و اتر نفت کمتر است که با نتایج حاصل از این مطالعه هم خوانی دارد. عصاره استونی موجب جدا سازی ۳ ماده ضد میکروبی اسید اورسینیک، فوماراپروتوستراتیک و آنترا فورین می‌گردد (۳۹). دلیل تفاوت

موجب کاهش معنی دار رشد هر دو باکتری می‌گردد. برخلاف شرایط آزمایشگاهی حساسیت باکتری استافیلیکوکوس/ورئوس به تیمارها کمتر از سالمونلا تیفی موریوم می‌باشد (جدول ۳).

بحث و نتیجه گیری

ترکیبات بیو اکتیو گلسنگ‌ها بیشتر از ۳۰٪ از جرم خشک گلسنگ را شامل می‌شود. اگر چه بیش از ۲۰ هزار گونه گلسنگ در جهان شناسایی شده است ولی تاکنون پژوهش‌های بسیار کمی در رابطه با ترکیبات فعلی زیستی گلسنگ‌ها انجام شده است (۳۱). انواع ترکیبات فعلی زیستی گلسنگ‌ها به عنوان مواد ضد ویروس، ضد تومور، ضد فیلامانت، آلرژی زا، ضد تکثیر و ضد پروتوزا معرفی شده‌اند (۶) به علاوه برخی از گونه‌های گلسنگ‌ها در صنایع غذاسازی دام و انسان، رنگ سازی، تولید عطر، الكل سازی و در طب سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۳۲) از گلسنگ‌ها صدها سال در برخی از کشورهای اروپایی در درمان بیماری‌های گوارشی، دیابت، ریوی، سل، التهاب پوستی استفاده شده است (۳۳). در طی سالیان اخیر گلسنگ‌ها در طب سنتی توسط تعدادی از پژوهشگران به عنوان یک ماده ضد میکروبی استفاده شده است (۳۴-۳۶). استافیلیکوکوس/ورئوس، به دلیل قدرت بیماری زایی بالقوه و مقاومت روز افزون در برابر داروهای ضد میکروبی به یکی از مشکلات بهداشتی مهم در جهان تبدیل شده است. بنابراین جلوگیری از بروز عفونت‌های ناشی از این باکتری و ریشه یابی کانون‌های انتشار آن در بیمارستان‌ها از مسائل ضروری است (۱۲). شیوع شدید پاراتیفوئید خصوصاً سالمونلا تیفی موریوم در سال ۱۹۷۸ در آمریکا و استرالیا سبب خسارات زیادی شده است. صنعت مرغداری مهم ترین و بزرگ ترین منبع سالمونلا هستند که می‌توانند آن را از طریق غذا به انسان منتقل کنند در نتیجه کنترل آن بسیار مهم می‌باشد (۲۲). در این بررسی، عصاره‌های اتانولی و آبی گلسنگ *Lecanora muralis* بر روی دو باکتری مقاوم به آنتی بیوتیک استافیلیکوکوس/ورئوس و سالمونلا تیفی موریوم که جز پاتوزن‌های مقاوم هستند و مقاومت آنتی بیوتیکی آن‌ها روز به روز در حال افزایش است، مورد بررسی قرار گرفته است. Earlier و همکاران در مطالعه‌ای مشاهده نمودند عصاره آبی گلسنگ‌ها اثر ضد میکروبی ندارد، نتایج به دست آمده در این مطالعه نیز بی اثر بودن عصاره آبی را بر باکتری‌ها نشان داد که با نتایج این محققان هم خوانی دارد (۲۳، ۲۴). یکی از



استافیلوكوکوس اورئوس و سالمونلا تیفی موریوم می‌باشد؛ لذا می‌توان در تولید داروهای گیاهی جدید علیه عفونت‌های باکتری‌های فوق از آن‌ها استفاده شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از حوزه معاونت پژوهشی و مرکز تحقیقات بیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان سپاسگزاری می‌گردد.

تعارض منافع

نویسنده‌گان هیچ گونه تعارض منافعی را اعلام نکرده‌اند.

میزان حساسیت باکتری‌ها در برابر عصاره‌ها می‌تواند به علت تفاوت ساختار دیوار سلولی باشد (۴۰). دیواره سلولی باکتری گرم مثبت شامل پپتید‌گلیکان‌ها و اسیدهای تیکوئیک است. در حالی که دیواره باکتری گرم منفی شامل لیپو پلی ساکاریدها و لیپو پروتئین‌ها است (۹، ۱۰). با توجه به افزایش مقاومت باکتری‌ها به آنتی‌بیوتیک‌ها، تلاش برای دست یابی به آگاهی بیشتر از مواد موثر ترکیبات موجود در گیاهان و کاربردشان در درمان بیماری‌های مختلف ضروری به نظر می‌رسد.

در مجموع نتایج بررسی‌های شرایط آزمایشگاهی و مدل حیوانی نشان دادند که عصاره‌های اتانولی و استونی استخراج شده از Lecanora muralis دارای فعالیت ضد میکروبی علیه

References

1. Spiribille T. All you ever wanted to know (almost) about the lichens of the lichens of the West Kootenays [internet]. Valhalla Wilderness Society Lichen Field Trip New Denver, British Columbia]; 7 Aug 2004 Available from:<http://wwwuser.gwdg.de/~botanik/vegetation/spribile/>.
2. Taylor TN, Hass H, Remy W, Kerp H. The oldest fossil lichen. Nature Publishing Group. 1995; 378: 244-245.
3. Galun M, Shomer I. Secundary metabolites products. In: Handbook of Lichenology. Vol. I. (Ed.): M. Galun. CRC Press, Boca Raton, Florida; 1988.P: 95 -107.
4. Some Y, Isoda JM, Misaki A. Isolation and chemical characterization of polysaccharides from Iwatake, Gyrophora esculenta. Biosci. Biochem. 1996; 60(2): 213-215.
5. Gülcin I, Oktay M, Küfrevoğlu ÖI, Aslan A. Determination of antioxidant activity of lichen< i> Cetraria islandica(L) Ach. Journal of Ethnopharmacology. 2002; 79(3): 325-329.
6. Halama P, Haluwin C. Antifungal activity of lichen extracts and lichenic acids. Bio Control. 2004; 49(1): 95-107.
7. Davies JE, Waters B, Saxena G. Method for inhibiting eukaryotic protein kinases. US Patent. 2002; 20:68-85.
8. Gulluce M, Aslan A, Sokmen M, Sahin F, Adiguzel A, Agar G, et al. Screening the antioxidant and antimicrobial properties of the lichens Parmelia saxatilis, Platismatia glauca, Ramalina pollinaria, Ramalina polymorpha and Umbilicaria nylanderiana. Phytomedicine. 2006;13(7): 515-521.
9. Heijnen J. Formation of the glycan chains in the synthesis of bacterial peptidoglycan. Glycobiology. 2001; 11(3): 25-36.
10. Hugenholtz P. Exploring prokaryotic diversity in the genomic era. Genome Biology. 2002;3(2): 0003.1-0003.8
11. Behera B.C, Verma N, Sonone A, Makhija U. Antioxidant and antibacterial properties of some cultured lichens. Bioresource technology. 2008; 99 (4): 776-784.
12. Orr FA, Land M. Metecillin resistant Staphylococcus aureus prevalence: Current susceptibility patterns in Trinidad. BMC Infect Dis. 2006; 6(1):83.
13. Clelland M, Sanderson KE, Spieth J, Cliftonet SW. Complete genome sequence of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium LT2. Nature. 2001; 41 (6858): 852-856.
14. Borriello PS, Murray PR, Funke GD. Microbiology and microbial infections in topply & wilson, London U.K; 2006.P: 1399.
15. Kosanić M, Branislav R. Screening of antimicrobial activity of Some lichen Species In Vitro. Kragujevac Journal of Science. 2010; 32 (3): 65-72.
16. Dobson F. Lichens an illustrated guide. The Richmond publishing Co. Ltd, England; 2000.P: 480
17. Coppins B J, Jamesj PW, Hawksworth DL. New species and combinations in the lichen flora of Great Britain and Ireland. The lichenologist. 1992; 24 (04): 351-369.



18. Purvis OW, Coppins B J, Hawksworth DL, James PW, Moore DM. The Lichen flora of great Britain and Ireland. London: Natural History Museum Publications in association with the British Lichen Society; 1992; 1–710.
19. Friedel AG, Müller FR. Bryophytes and lichens as indicators for changes of air pollution in the Serrahn Natural Forest Reserve (Mueritz National Park). *Herzogia*. 2004; 17(1): 279-286.
20. Wirth V. Die Flechten Baden-Württembergs-Teil 1 und 2. Vergal Ulmer. Stuttgart;1995.P: 1-1006.
21. Tay T. Evaluation of the antimicrobial activity of the acetone extract of the lichen *Ramalina farinacea* and its (+)-usnic acid, norstictic acid, and protocetraric acid constituents. *Zeitschrift fur Naturforschung C-Journal of Biosciences*. 2004; 59(5-6):384-388.
22. Vivek Kumar G, Mahendra P, Darokar PS. Khanujaantimy cobacterial activity of lichens pharmaceutical biology. 2007; 45(3): 200–204.
23. Iftikhar T, Zia A, Niaz M, Ashraf I, Abbas SQ, Lee KJ, et al. Mutation induced enhanced biosynthesis of lipases by *Rhizopus oligosporus* var. *microsporus*. *Pak. J. Bot.* 2010; 42(2):1235-1249.
24. Jabeen R, Ashraf M, Ahmad I, Iftikhar T. Purification and bioassays of bioactive fraction from *Curcuma longa* against *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryza*. causing blb disease in rice. *Pak. J. Bot.* 2011; 43(2): 1335-1342.
25. Wanger A. Comparison of Etest and National Committee for Clinical Laboratory Standards broth macrodilution method for antifungal susceptibility testing: enhanced ability to detect amphotericin B-resistant *Candida* isolates. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*.1995; 39(11): 2520-2522.
26. Anonymous. NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards). Performance standards for antimicrobial disk susceptibility test (Oth ed), Approved Standard. 1993. M2-A6, Wayne PA, USA.
27. Naeini A, Khosravi A, Tadjbakhsh H, Ghazanfari T, Yaraee R, Shokri H. Evaluation of the immunostimulatory activity of *Ziziphora tenuior* extracts. *Comp Clin Pathol.* 2010 ; 19(5): 459-463.
28. Briskin D P. Production of phytomedicinal chemicals by plants. *Handbook of Plant and Crop Physiology*.2002; 2(4): 485-500.
29. Lawson LD. Phytomedicines of Europe: Their chemistry and biological activity. Am, Chemi. Soci. Washing. DC. Pub. 1998;23-36.
30. Yilmaz M, Ozdemir Turk A, Tay T, Kivac M. The antimicrobial activity of extracts of the lichen *Cladonia foliacea* and its (G)-usnic acid, atranorin and fumaproctaric acid constituents Verlag der Zeitschrift fur Naturforschung. 2004; 59(2):149-254.
31. Devi GK, Anantharaman P, Kathiresan K, Balasubramanian T. Antimicrobial activities of the lichen *Roccella belangeriana* (Awasthi) from mangroves of Gulf of Mannar. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*. 2011; 40(3): 449-453.
32. Tay T, Ozdemir TA, Yilmaz M, Kivac M. Evaluation of the antimicrobial activity of the acetone extract of the lichen *Ramalina farinacea* and its (+)-usnic acid and procetraric acid constituents. *Verlag der Zeitschrift fur Naturforschung*. 2004; 59(C): 384-388.
33. Kinoshita K, Matsubara H, Koyama K, Takahashi K, Yoshimura I, Yamamoto Y. Topics in the chemistry of lichen compounds. *J. Hattori Bot. Lab.* 1994; 76(1): 227-233.
34. Rowe JG, Saenz MT. Contribution a a'l e' tudedel' activit antibactérienne de queques lichens du sudde l'Espagne. *Pharmaceutique francaise*. 1989; 47(1): 89-94.
35. Karthikaidevi G, Thirumaran G, Manivannan K, Anantharaman P, Kathiresan K, Balasubramanian T. Screening of the antibacterial properties of Lichen *Roccella belangeriana* (Awasthi) from pichavaram mangrove (*Rhizophora* Sp.). *Advances in Biological Research*. 2009; 3 (3-4): 127-131.
36. Burkholder PR, Evans AW, McVeigh I, Thornton HK. Antibiotic activity of lichens proceedings on national academic science, USA. 1944; 30(9): 250-255.
37. Vartia KO. On antibiotic effects of lichens and lichen substances. *Diss. Helsinki. Ann. Suppl* 1950 b; 30:76-78.
38. Silva DA, Oliveira J. Antimicrobial activity of Brazilian lichens. *Biological Society Broteriana*. 1986; 59(C): 87-96.
39. Tohma HS, Gulcin I. Antioxidant and radical scavenging activity of aerial parts and roots of Turkish liquorice (*Glycyrrhiza glabra* L.). *Int J Food Prop.* 2010; 13(4): 657-671.
40. Kosani M, Ranković, Sukdolak S. Antimicrobial activity of the lichen *Lecanora frustulosa* and *Parmeliopsis hyperocea* and their divaricatic acid and zeorin constituents. *African Journal of Microbiology Research*. 2010; 4 (9): 885-890.
41. Baytop T. Therapy with medicinal plants in Turkey (Past and Present). Istanbul University, Istanbul;1999: 45-49.
42. Rankovic B, Mišić M, Sukdolak S. Evaluation of antimicrobial activity of the Lichens *Lasallia pustulata*, *Parmelia sulcata*, *Umbilicaria crustulosa* and *Umbilicaria cylindrical*. *J. Microbiol.* 2007; 76(2): 723-727.
43. Ranković B, Mišić M, Sukdolak S. The antimicrobial activity of substances derived from the lichens *Physcia aipolia*, *Umbilicaria polyphylla*, *Parmelia caperata* and *Hypogymnia physodes*. *World J Microbiol. Biotechnol.* 2008; 24(7): 1239-1242.
44. Choudhary MI, Jalil SA, Rahman A. Bioactive phenolic compounds from a medicinal lichen. *Usnea longissima*. *Phytochemistry*. 2005; 66(19): 2346-2350.
45. Ranković B, Kosanić M. Antimicrobial activities of different extracts of *Lecanora atra* *Lecanora muralis*,



Parmelia saxatilis, Parmelia sulcata and Parmeliopsis ambigua. Pak. J. Bot. 2012; 44(1): 429-433.

46. Ranković B, Kosanić M, Stanojković TP. Antioxidant, antimicrobial and anticancer activity of the lichens Cladonia furcata, Lecanora atra and Lecanora muralis. BMC Complementary and Alternative Medicine. 2011; 11(97); 1-8.

47. Yilmaz M, Tay T, Kivanc M. The antimicrobial

activity of extracts of the Lichen Hypogymnia tubulosa and Its 3- Hydroxyphysodic Acid Constituent. J.Z. Naturforsch. 2005; 60(1-2): 35-38.

48. Yang Y, Anderson EJ. Antimicrobial activity of a porcine myeloperoxidase against plant pathogenic bacteria and fungi. Journal of Applied Microbiology. 1999; 86(2): 211-220.



Original Article

Evaluation of Antibacterial Effects of *Lecanora muralis SP.* Extract on *Staphylococcus Aureus* and *Salmonella Typhimurium* in in-vitro and in animal modelNasisri Semnani Sh^{1*}, Rahnema M¹, Ghasempour H¹, Alizadeh H²

1- Biological Research Center, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran.

2- Young Researchers and Elite Club, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran.

Received: 07 Dec 2013

Accepted: 05 Mar 2014

Abstract

Background & Objective: *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhimurium* are among important causes of infection and antibiotic resistance. It is essential to find antimicrobial compounds against them. The objective of this study is to evaluate the antibacterial activity of *Lecanora muralis SP.* extracts on *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhimurium* in in-vitro and in animal model.

Materials & Methods: In this study, aquatic, acetonic, and ethanoic extracts of *Lecanora muralis SP.* were prepared. Then their antimicrobial effects were determined by agar well diffusion method. Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bacterial Concentration (MBC) were calculated by macro dilution method. In animal model, 24 hours after inoculation of bacteria in mice, care was provided by injecting 0.5 ml of *Lecanora muralis SP.* extracts (as MBC concentration).. Then, the colonies of mentioned bacteria in spleen were counted on agar media after nine days.

Results: The results indicated that MIC of acetonic extract of *Lecanora muralis SP.* for *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhimurium* were 103.75 and 207.5 mg/ml and for ethanoic extract were 49.81 and 99.625 mg/ml, respectively. The aquatic extracts of the tested lichens didn't show any antibacterial activity on mentioned organisms. The mean of the bacterial count in experiment group showed significant reduction compared to the control group in animal model.

Conclusion: The ethanoic extract of *Lecanora muralis SP.* had the most effective antimicrobial activity on *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhimurium* in comparison with acetonic extract. In addition *Salmonella typhimurium* was more sensitive to extracts.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Lecanora muralis SP* extracts, Antimicrobial effect.

*Corresponding author: Shahrzad Nasiri Semnani, Biological Research Center, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran.

Email: sh.nasiri92@yahoo.com

Tel: +989127402564