

بررسی اثر ضد میکروبی و التیام بخشی عصاره های خرفه، چای سبز و چای کوهی بر روی عفونت سوختگی ناشی از استافیلوکوکوس اورئوس در موش

نادر کاظمی^۱، مونا قاسمی^۲، مهدی ارفعی^۳

- ۱- استادیار مرکز تحقیقات نانوبیوتکنولوژی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران. نویسنده مسئول bio.kazemi@gmail.com
- ۲- دانشجوی کارشناسی زیست فناوری، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران
- ۳- دانشجوی کارشناسی میکروبیولوژی، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۰۳

چکیده

زمینه و هدف: استافیلوکوکوس اورئوس عامل عفونت های بیمارستانی و بیماری های عفونی است. هدف از این تحقیق بررسی اثر درمانی عصاره های اتانولی و استونی گیاهان خرفه، چای سبز و چای کوهی همراه با اوسرین بر عفونت سوختگی ناشی از استافیلوکوکوس اورئوس در موش می باشد.

مواد و روش ها: پس از جمع آوری گیاهان، سطوح MIC و MBC عصاره های اتانولی و استونی گیاهان به روش رقیق سازی در محیط کشت مولر هینتون براث تعیین و پس از ایجاد سوختگی درجه ۲ در موش برای عفونی کردن زخم، محلول باکتری استافیلوکوکوس اورئوس با غلظت (5×10^5 CFU/ml) تلقیح شد. سپس پمادهای تهیه شده با غلظت MBC از عصاره های گیاهی در هر ۱ گرم اوسرین، پس از ۲۴ ساعت برای درمان استفاده گردید.

نتایج: در مطالعات انجام شده بر روی موش ها مشخص شد که عصاره های اتانولی و استونی چای کوهی، عصاره استونی خرفه و چای سبز، اثرات قوی تری نسبت به عصاره های الکلی چای سبز دارند. همچنین عصاره الکلی خرفه کمترین اثربخشی را دارد و در محل سوختگی تیمار شده با عصاره الکلی این گیاه، خونریزی و کاهش سرعت بهبودی مشاهده گردید.

نتیجه گیری: عصاره های اتانولی و استونی گیاه چای کوهی، چای سبز و عصاره استونی خرفه دارای اثر ضد میکروبی و التیام بخش بر عفونت سوختگی هستند. در این میان عصاره استونی خرفه، چای سبز عصاره اتانولی چای کوهی بیشترین تاثیر را دارند که می توان از آن ها به عنوان دارو یا پماد ضد میکروبی سوختگی استفاده کرد.

کلمات کلیدی: استافیلوکوکوس اورئوس، اوسرین، چای سبز، چای کوهی، خرفه، عفونت سوختگی

مقدمه

سوختگی یکی از مهلک‌ترین شرایطی است که در پزشکی با آن مواجه می‌شویم که باعث آسیب به تمام جنبه‌های بیمار از جمله جنبه جسمی و روانی می‌شود (۱). وقوع جراحات ناشی از سوختگی در سرتاسر جهان علی‌رغم تلاش‌ها برای کاهش بروز آسیب از طریق آگاهی‌رسانی عمومی و بهبود شرایط زندگی همچنان بالاست (۲). مسمومیت سیستماتیک ناشی از عفونت تهاجمی، علت اصلی مرگ و میر در میان بیماران بستری در بیمارستان با آسیب حرارتی شدید است (۳). تشکیل کلونی باکتریایی و عفونت، علت اصلی تاخیر در بهبودی و رد پیوند پس از سوختگی است. درمان موضعی برای کاهش بروز عفونت زخم سوختگی ضروری است (۴). سوختگی‌ها محل مناسبی را برای تکثیر باکتری‌ها فراهم می‌کنند و نسبت به زخم‌های جراحی منبع عفونت پایدارتری هستند. *استافیلوکوکوس اورئوس* یکی از شایع‌ترین پاتوژن‌های جدا شده، هم در جامعه و هم در بیمارستان است (۵). الگوی حساسیت ضد میکروبی *استافیلوکوکوس اورئوس* و سایر میکروارگانیسم‌ها یک تغییر در سراسر جهان است. به ویژه در کشورهای در حال توسعه که عوامل ضد میکروبی را به طور فزاینده‌ای کم اثر می‌کند (۶). این باکتری باعث ایجاد برخی بیماری‌های پوستی از جمله: سندروم شوک سمی، کورک، کفگیرک، اندوکاردیت، استئومیلیت و دمل می‌شود (۷). بیماران سوختگی نخستین مرحله دفاعی خود را از دست داده و در معرض تهاجم مداوم و مزمن میکروارگانیسم‌ها قرار گرفته‌اند (۸). در سال‌های اخیر استفاده از گیاهان دارویی در جهان افزایش یافته است و عواملی مانند کاهش عوارض جانبی، هزینه‌های قابل توجه پزشکی، توسعه صنایع مرتبط با کشت گیاهان دارویی و به ویژه پیشنهاد سازمان بهداشت جهانی برای استفاده از گیاهان دارویی در افزایش این روند مؤثر بوده است (۹). چای سبز با نام علمی *Camellia sinensis* از خانواده

Theaceae در طب سنتی چین به عنوان یک نوشیدنی سالم مورد توجه قرار گرفته است. محتوای برخی از مواد معدنی و ویتامین‌های موجود در آن، شرایط آنتی‌اکسیدانی این نوع چای را افزایش می‌دهد. مطالعات انسانی اخیر نشان می‌دهد که چای سبز ممکن است به کاهش خطر بیماری‌های قلبی عروقی و برخی از انواع سرطان کمک کند، همچنین باعث ارتقای سلامت دهان و سایر عملکردهای فیزیولوژیکی مانند اثر ضد فشارخون، کنترل وزن بدن، ضد-باکتری و فعالیت ضد ویروسی، محافظت در برابر اشعه فرا-بنفش خورشیدی، افزایش تراکم مواد معدنی استخوان، خواص ضد فیبروتیک و قدرت محافظت عصبی، می‌شود (۱۰). *Stachys lavandulifolia* یا چای کوهی یک گیاه گلدار بومی ایران است. این گیاه از تیره *Lamiaceae* حدود ۲۰۰ جنس، ۳۰۰۰ گونه و بیش از ۲۷۰ گونه *Stachys* وجود دارد (۱۱). این تیره در ایران ۳۴ گونه دارد و ۱۳ گونه آن بومی هستند (۱۲). *Stachys lavandulifolia* برای درمان سردرد، دردهای عصبی و بیماری‌های مختلف عصبی استفاده می‌شود. همچنین مقوی دستگاه گوارش است و برای درمان درد و التهاب استفاده می‌شود (۱۳). مهم‌ترین ترکیبات چای کوهی شامل فلاونوئیدها، فنیل ۱- اتانوئید گلیکوزید، فنولیک‌اسید، مونوترپن، سزیم‌ترین و دی‌ترین و تری‌ترین ساپونین است (۱۴). *Portulaca oleracea* که معمولاً به نام خرفه شناخته می‌شود یک گیاه علفی است (۱۵). گیاه خرفه به عنوان یک درمان برای انگل‌ها، یک پاک‌کننده خون و برای بهبود عملکرد دستگاه گوارش ذکر شده است. از برگ‌های آن در پمادهای ضد خونریزی استفاده می‌شود. دانه‌های برشته شده، مدر و ضد اسهال هستند. از دانه‌ها در موارد سوختگی و تاول نیز استفاده می‌شود (۱۶). ترکیبات شیمیایی مانند استروئیدها، ویتامین‌ها، مواد معدنی، اسیدهای چرب، آلکالوئیدها، ساپونین‌ها و غیره از گیاه جدا

۵۰۰ میلی لیتر ریخته شده و سپس به مقدار ۲ برابر حجم گیاهان پودر شده به آن الکل اتانول ۹۶٪ اضافه شد. ارلن های مورد نظر با دهانه های بسته شده توسط پارافیلیم به مدت ۴۸ ساعت در یخچال با دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شد. پس از گذشت ۴۸ ساعت محلول ها را از گاز استریل ۴ لایه عبور داده و همچنین به مدت چهار دقیقه با دور ۲۵۰۰ دور در دمای ۴ درجه سانتی گراد، سانتریفیوژ شد. پس از رقیق سازی، عصاره ها را داخل پلیت های شیشه ای ریخته و در دمای اتاق و به دور از نور خورشید گذاشته تا حلال محلول از آن جدا و خشک شود و سپس عصاره های خشک شده به داخل فالکون انتقال داده شد. تمام فرایند های ذکر شده برای تهیه عصاره استونی نیز صدق کرده و عصاره گیری انجام شد (۱۹).

تهیه سویه باکتری استافیلوکوکوس اورئوس

سویه باکتری استافیلوکوکوس اورئوس ATCC29213 از بانک میکروبی مرکز تحقیقات نانو بیوتکنولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان تهیه گردید. این باکتری ها کاملاً بیماری زا بوده و روی محیط کشت مولر هینتون آگار کشت مجدد داده و مورد استفاده قرار گرفت.

تعیین حداقل غلظت مهارکننده از رشد (MIC) و

حداقل غلظت ممانعت کننده از رشد (MBC) عصاره

ها بر روی استافیلوکوکوس اورئوس

برای هر کدام از عصاره های گیاهان ۱۱ لوله به صورت جداگانه قرار داده شد. سوسپانسیون باکتری استافیلوکوکوس اورئوس با غلظت $(10^6 \times 1/5)$ CFU/ml تهیه و به لوله ها همراه با محیط مولر هینتون برات اضافه و بعد از رقت سازی عصاره ها به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور گذاشته شد. بعد از زمان مقرر از هر لوله روی محیط کشت مولر هینتون آگار کشت داده و بعد از گرما گذاری در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۱۸ الی ۲۴ ساعت مجدد داخل دستگاه انکوباتور قرار گرفته شد و بعد از زمان مقرر کمترین غلظتی

شده است. همچنین گزارش شده است که خرفه دارای خاصیت محافظ کبد، ضد درد و ضد التهاب، آنتی اکسیدان، ضد سرطان، التیام زخم، گشاد کننده برونش، محافظت - کننده عصبی، هیپوکلرسترولمیک و بسیاری دیگر از فعالیت های بیولوژیکی است (۱۷). هدف از انجام این مطالعه، بررسی تاثیر آنتی باکتریالی عصاره های الکلی و استونی گیاهان خرفه، چای سبز و چای کوهی بر روی باکتری استافیلوکوکوس اورئوس می باشد که در صورت مثبت بودن می توان از گیاهان ذکر شده به عنوان آنتی بیوتیک استفاده کرد.

مواد و روش ها

حیوانات آزمایشگاهی

در این پژوهش از ۱۶ رت بالغ آزمایشگاهی با وزن تقریبی 10 ± 180 گرم مورد آزمایش و بررسی قرار گرفت. رت های آزمایشگاهی، در آزمایشگاه حیوانات و اتاق مخصوص نگهداری از حیوانات مرکز تحقیقات نانو بیوتکنولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان نگهداری و برای این پژوهش آماده شدند. در طی این پژوهش رت ها با آب و غذای استاندارد و کافی تغذیه شده و در شرایط تعریف شده آزمایشگاهی شامل ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی و دمای ۲۴ الی ۲۵ درجه سانتی گراد در رطوبت حدود ۵۱ درصد نگهداری شدند (۱۸). پروتکل این پژوهش بر اساس قوانین بین المللی درمورد حیوانات آزمایشگاهی با کد اخلاق IR.IAU.Z.REC.1400.001 انجام و در کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان به تصویب رسید.

تهیه عصاره های اتانولی و استونی

در این پژوهش پس از جمع آوری، شناسایی و خشک نمودن گیاهان خرفه، چای سبز و چای کوهی به مقدار ۱۰۰ گرم از نمونه های آسیاب شده توسط ترازوی آزمایشگاهی از هر گیاه توزین شد و داخل ارلن به حجم

سوآپ ها در داخل لوله های محتوی ۵ میلی لیتر سرم فیزیولوژی به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه سلیسیوس نگهداری شدند. سپس از هر لوله روی پلیت حاوی محیط کشت مولر هینتون آگار کشت داده و به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه سلیسیوس انکوبه شدند. بعد از گذشت زمان انکوباسیون، تعداد کلنی های رشد یافته بر روی محیط مورد بررسی و شمارش قرار گرفت (۲۱).

آزمون آماری

داده های به دست آمده از این پژوهش با استفاده از آزمون LSD و ANOVA One way تجزیه تحلیل گردید و سطح معنی دار ($p < 0/01$) در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج تعیین در حداقل غلظت کشندگی و حداقل

غلظت مهار رشد برای عصاره های تهیه شده

بر اساس نتایج حاصله از بررسی ها میزان MBC و MIC عصاره های استونی و اتانولی گیاهان چای سبز، خرفه و چای کوهی علیه *استافیلوکوکوس اورئوس* مشخص شد. سپس با وزن خشک به دست آمده از عصاره ها مشخص گردید که عصاره های استونی چای سبز، خرفه و چای کوهی بیشتر از عصاره های اتانولی چای سبز، خرفه و چای کوهی دارای خاصیت ضد میکروبی و التیام بخشی می باشند (جدول ۱ و ۲).

از عصاره ها که باکتری در آن رشد نکرده بود به عنوان غلظت باکتری کشی مورد مطالعه قرار گرفت (۲۰).

بررسی اثر ضد میکروبی و التیام بخشی عفونت

ناشی از سوختگی باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* در

مدل حیوانی

مقدار عصاره های گیاهی گیاهان مورد مطالعه برابر با غلظت MBC آنها در هر گرم از پماد اوسرین به جهت تهیه پماد حاوی عصاره برای تیمار موش ها اضافه گردید. پس از توزین، حیوانات به روش داخل صفاقی به وسیله تیوپنتال ۴۰ میلی گرم بر کیلوگرم بیهوش شده و به منظور ایجاد سوختگی درجه ۲، ابتدا موهای ناحیه پشت گردن موش ها کاملاً تراشیده، سپس به وسیله سکه گداخته شده توسط حرارت به مدت ۳-۴ ثانیه در محل تراشیدگی قرار داده شد. حیوانات پس از به هوش آمدن در قفسه های انفرادی کاملاً تمیز و ضد عفونی شده نگهداری شدند (۲۰). روز بعد از سوختگی با استفاده از سوآپ محل سوختگی با تلقیح سوسپانسیون *استافیلوکوکوس اورئوس* برابر با کدورت ۲ مک فارلند عفونی سازی شده و از روز بعد درمان برای گروه های مربوطه به مدت ۳ روز (روزی ۳ مرتبه و هر بار برابر ۰/۵ گرم از پماد) شروع شد. در چهارمین روز بعد از شروع درمان، با استفاده از سوآپ استریل از روی زخم جهت شمارش تعداد باکتری مورد نظر در زخم، نمونه برداری انجام گرفت و

جدول ۱- اثر عصاره های الکلی خرفه، چای سبز و چای کوهی بر روی باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس*

عصاره الکلی	MBC	MIC
خرفه	۶۲/۵ $\mu\text{g/ml}$	۳۱/۲۵ $\mu\text{g/ml}$
چای کوهی	۱۵/۶ $\mu\text{g/ml}$	۷/۸ $\mu\text{g/ml}$
چای سبز	۳۱/۲۵ $\mu\text{g/ml}$	۱۵/۶ $\mu\text{g/ml}$

جدول ۲- اثر عصاره های استونی خرفه، چای سبز و چای کوهی بر روی باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس*

عصاره استونی	MBC	MIC
خرفه	μg/ml ۱۵/۶	μg/ml ۷/۸
چای کوهی	μg/ml ۷/۸	μg/ml ۳/۹
چای سبز	μg/ml ۳/۹	μg/ml ۱/۹

نتایج حیوانی

التیام بخشی عصاره های گیاهان چای سبز، خرفه و چای کوهی در این پژوهش به صورت کیفی در مقایسه با سرعت التیام زخم های سوختگی ایجاد شده در موش های گروه دریافت کننده پماد حاوی عصاره های گیاهان نام برده، گروه های دریافت کننده پماد اوره اوسرین و بدون دریافت درمان انجام گرفته که لازم به ذکر است گروه دریافت کننده پماد حاوی عصاره های گیاهی در عرض ۶ روز التیام کامل پیدا کردند. در صورتی که گروه دریافت کننده پماد اوره اوسرین در طول ۱۰ روز و گروه بدون درمان در عرض ۲۱ روز بهبود پیدا کردند.

با توجه به رشد کلنی های باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* در گروه درمانی با آنتی بیوتیک اوره اوسرین در مقایسه با گروه کنترل اختلاف آشکاری دیده شد ($p < 0.01$). در گروه درمانی حاوی پماد اوره اوسرین به همراه عصاره ها در مقایسه با گروه کنترل دارای اختلاف معناداری بود ($p < 0.01$). همچنین نتایج نشان داده شده مبنی بر گروه درمانی با آنتی بیوتیک اوره اوسرین در مقایسه با گروه درمانی حاوی پماد اوره اوسرین همراه با عصاره های اتانولی و استونی دارای اختلاف قابل توجهی بودند ($p < 0.05$) (جدول شماره ۳ و ۴). اثرات ضد میکروبی و

جدول ۳- اثر تیمارهای مختلف بر میانگین و انحراف معیار تعداد کلنی های رشد یافته بر روی زخم ناشی از سوختگی در مدل حیوانی

ردیف	نام گروه	میانگین
گروه اول	درمان با پماد حاوی عصاره اتانولی چای سبز و اوسرین	$53/33 \times 10^5 \pm 50/8^*$
گروه دوم	درمان با پماد حاوی عصاره اتانولی گیاه چای کوهی و اوسرین	$7/33 \times 10^5 \pm 1/52$
گروه سوم	درمان با پماد حاوی عصاره اتانولی گیاه خرفه و اوسرین	$247/56 \times 10^5 \pm 6/53^*$
گروه چهارم	درمان با پماد اوسرین	$1 \pm 10^5 \times 153$
گروه پنجم	کنترل و بدون درمان	$2/65 \pm 10^6 \times 275$

* نشان دهنده اختلاف معنی دار با گروه کنترل و بدون درمان ($p < 0.01$)

جدول ۴- اثر درمان های مختلف بر میانگین و انحراف معیار تعداد کلنی های رشد یافته بر روی زخم ناشی از سوختگی در مدل حیوانی

ردیف	نام گروه	میانگین
گروه اول	درمان با پماد حاوی عصاره استونی چای سبز و اوسرین	$4/33 \times 10^5 \pm 1/52^*$
گروه دوم	درمان با پماد حاوی عصاره استونی گیاه چای کوهی و اوسرین	$19/33 \times 10^5 \pm 2/51^*$
گروه سوم	درمان با پماد حاوی عصاره استونی گیاه خرفه و اوسرین	$17/33 \times 10^5 \pm 10/53^*$
گروه چهارم	درمان با پماد اوسرین	$153 \times 10^5 \pm 1^*$
گروه پنجم	کنترل و بدون درمان	$275 \times 10^6 \pm 2/65$

* نشان دهنده اختلاف معنی دار با گروه کنترل و بدون درمان ($p < 0/01$)

بحث

همان طور که سازمان بهداشت جهانی در مورد استفاده بی رویه از آنتی بیوتیک های رایج هشدار داده و نگرانی های جدی در رابطه با افزایش مقاومت در میکروارگانیسم های بیماری زا به وجود آمده است، تحقیقات در زمینه کشف مواد ضد میکروبی مؤثر بر روی این میکروارگانیسم های مقاوم به طور جدی آغاز شده است (۲۲). باکتری /ستافیلوکوکوس - اورئوس یکی از عوامل بیماری زای مهم بیمارستانی است. این باکتری گرم مثبت و کروی بوده و تقریباً یک میکرومتر قطر دارد و به طور مشخص در خوشه های شبیه انگور آرایش می یابد. این باکتری غیر متحرک و فاقد هاگ می باشد و همچنین اکثریت آن ها فاقد کپسول هستند (۲۳). مقاومت باکتری ها در برابر داروهای ضد میکروبی به یک چالش بهداشت جهانی تبدیل شده و سلامت جامعه را تهدید می کند. بنابراین، نیاز فوری برای یافتن عوامل مبارزه با پاتوژن های مقاوم وجود دارد. یکی از رویکردهای امیدوارکننده برای غلبه بر مقاومت باکتریایی استفاده از داروهای گیاهی است (۲۴). در طی سالیان متمادی گیاهان دارویی تنها وسیله درمان محسوب می شدند. ترکیباتی نظیر پلی فنل ها،

آلکالوئیدها، تریپن ها و کومارین های موجود در گیاهان، نقش مهمی در تأثیر عصاره گیاهان بر رشد میکروارگانیسم ها دارند (۲۵). مطالعات انجام شده بر روی عصاره های استونی و اتانولی برگ چای سبز مشخص کرد که عصاره استونی نسبت به عصاره اتانولی خاصیت ضد میکروبی و سرعت ترمیم کنندگی بالایی دارد و نتایج به دست آمده با نتایج حسین و همکاران (۲۶) و کومار و همکاران (۲۷) مطابقت دارد. گزارشی مبنی بر خاصیت ضد میکروبی و التیام بخشی عصاره هیدروالکلی گیاه خرفه وجود دارد که این تحقیق و بررسی توسط رفیعی وردنجانی و همکاران (۲۸) انجام شده و همچنین عصاره استونی گیاه نام برده در پژوهش حاضر نیز از این خاصیت برخوردار بود. علاوه بر این خورشید و همکاران (۲۹) نیز در مورد انواع عصاره های مختلف گیاه خرفه مطالعه ای انجام داده اند که در این مطالعه، بخش عصاره های اتانولی و استونی با نتایج به دست آمده مغایرت دارد. همچنین گزارشات متعددی در مورد اثر ضد میکروبی و ترمیم کنندگی عصاره اتانولی چای کوهی وجود دارد که توسط گونزالس بورگوس و همکاران (۳۰) و لال و همکاران

یافته های این مطالعه، می توان نتیجه گرفت که عصاره های استونی گیاهان خرفه و چای سبز، همچنین عصاره اتانولی و استونی چای کوهی در عفونت سوختگی ناشی از باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* اثر ضد میکروبی و التیام بخشی دارد و می توان به عنوان یک ماده یا پماد ضد باکتریایی مطرح کرد.

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله تعارضی در منافع ندارند.

فهرست منابع

- Hettiaratchy S, Dziwulski P. ABC of burns: Introduction. *BMJ: British Medical Journal*. 2004 Jun 6;328(7452):1366.
- Rojas Y, Finnerty CC, Radhakrishnan RS, Herndon DN. Burns: an update on current pharmacotherapy. Expert opinion on pharmacotherapy. 2012 Dec 1;13(17):2485-94.
- Luterman A, Dacso CC, Curreri PW. Infections in burn patients. *The American journal of medicine*. 1986 Jul 28;81(1):45-52.
- Peral MC, Huaman Martinez MA, Valdez JC. Bacteriotherapy with *Lactobacillus plantarum* in burns. *International wound journal*. 2009 Feb;6(1):73-81.
- Alebachew T, Yismaw G, Derabe A, Sisay Z. *Staphylococcus aureus* burn wound infection among patients attending Yekatit 12 hospital burn unit, Addis Ababa, Ethiopia. *Ethiopian journal of health sciences*. 2012;22(3).
- Bukhari MH, Iqbal N, Naeem S, Qureshi GR, Naveed IA, Iqbal A, Khatoon N. A laboratory study of susceptibility of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2004 Sep 1;20.

(۳۱) انجام شده است و داده های کسب شده با نتایج مطالعات، مطابقت دارد.

نتیجه گیری

در این مطالعه و بررسی انجام شده نتایج بدست آمده بر آن است که عصاره های استونی گیاهان چای سبز و خرفه اثر ضد میکروبی و التیام بخشی بیشتری نسبت به عصاره های اتانولی گیاهان مذکور داشته اند. همچنین عصاره اتانولی گیاه چای کوهی خاصیت ضد میکروبی و التیام بخشی بیش تری نسبت به عصاره استونی همان گیاه دارد. با توجه به

- Kobayashi SD, Malachowa N, DeLeo FR. Pathogenesis of *Staphylococcus aureus* abscesses. *The American journal of pathology*. 2015 Jun 1;185(6):1518-27.
- Lari AR, Alaghebandan R. Nosocomial infections in an Iranian burn care center. *Burns*. 2000 Dec 1;26(8):737-40.
- Verma SK, Yousuf SA, Singh SK, Prasad GB, Dua VK, Mathur AB. Antimicrobial potential of roots of *Ricinus communis* against pathogenic microorganisms. *Int J Pharm Bio Sci*. 2011;2(1):545-8.
- Cabrera C, Artacho R, Giménez R. Beneficial effects of green tea—a review. *Journal of the American College of Nutrition*. 2006 Apr 1;25(2):79-99.
- Mabberley DJ. *Mabberley's plant-book* 3rd ed.
- Mozaffarian V. *A Dictionary of Iranian Plant Names: Latin-English-Persian: Farhang Mo'aser*.
- Sadrmomtaz A, Meshkatsadat MH, Taherparvar P. Comparison of volatile components of *Stachys lavandulifolia* vahl obtained by MWD and HD techniques. *Dig J Nanomater Biostruct*. 2011 Jul 1;6(3):1343-8.
- Sajjadi MH, Amiri H. Chemical constituents of the essential oils of different

stages of the growth of *Stachys lavandulifolia* Vahl. from Iran. Pakistan journal of biological sciences: PJBS. 2007 Aug 1;10(16):2784-6.

15. Khine KK, Aye MM. PORTULACAOLERACEA L. (MYET-HTAUK).

16. Maheshwari JK, Singh JP. Contribution to the ethnobotany of Bhoxa tribe of Bijnor and Pauri Garhwal districts. UP Journal of Economic and Taxonomic Botany. 1984;5(2):251-9.

17. Radhakrishnan R, Zakaria MN, Islam MW, Chen HB, Kamil M, Chan K, Al-Attas A. Neuropharmacological actions of *Portulaca oleracea* L v. *sativa* (Hawk). Journal of Ethnopharmacology. 2001 Jul 1;76(2):171-6.

18. De Sotillo DR, Hadley M, Holm ET. Potato peel waste: stability and antioxidant activity of a freeze-dried extract. Journal of Food Science. 1994 Sep;59(5):1031-3.

19. Akhondzadeh S, Kashani L, Fotouhi A, Jarvandi S, Mobaseri M, Moin M, Khani M, Jamshidi AH, Baghalian K, Taghizadeh M. Comparison of *Lavandula angustifolia* Mill. tincture and imipramine in the treatment of mild to moderate depression: a double-blind, randomized trial. Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry. 2003 Feb 1;27(1):123-7.

20. Parivar K, Yaghmaei P, Hayati RN, Mohammadi MP. Effects of synchronized oral administration and topical application of Kombucha on Third-degree burn wounds regeneration in mature rats.

21. Mohamed H. One year prevalence of critically ill burn wound bacterial infections in surgical ICU in Egypt: Retrospective study. Egyptian Journal of Anaesthesia. 2016 Jul 1;32(3):431-4.

22. Mohamed H. One year prevalence of critically ill burn wound bacterial infections in surgical ICU in Egypt: Retrospective study. Egyptian Journal of Anaesthesia. 2016 Jul 1;32(3):431-4.

23. Izadi Z, Mirazi N. Extracts of Purple Coneflower (*Echinacea purpurea* L.) Against Some Gram Positive and Gram-Negative Bacteria. Armaghane danesh. 2020 Apr 10;25(2):162-80. [Persian]

24. Bazzaz BS, Sarabandi S, Khameneh B, Hosseinzadeh H. Effect of catechins, green tea extract and methylxanthines in combination with gentamicin against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*: -combination therapy against resistant bacteria. Journal of pharmacopuncture. 2016 Dec;19(4):312. 25. Finegold, M. (1990). Printed in the United States of America, The C.V. 8th Ed. Mosby Company. St Louis. Missouri, p:329.

25. Savoia D. Plant-derived antimicrobial compounds: alternatives to antibiotics. Future microbiology. 2012 Aug;7(8):979-90.

26. Hossain MM, Mahmood S. In vitro studies on antibacterial, thrombolytic and antioxidant activities of green tea or *Camellia sinensis*. Am. J. Phytomed. Clinic. Therap. 2014; 2:1200-11.

27. Kumar A, Kumar A, Thakur P, Patil S, Payal C, Kumar A, Sharma P. Antibacterial activity of green tea (*Camellia sinensis*) extracts against various bacteria isolated from environmental sources. Recent Research in Science and Technology. 2012 Jan 17;4(1):19-23.

28. Rafiee-Vardanjani L, Sahinfard N, Rahimi-Madiseh M, Ansari Samani R, Rahimi M, Parvin N, Taji-Eshkaftaki F. Effect of *Portulaca oleracea* L vice versa silver sulfadiazine on burn wound healing in Balb/c mice. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences. 2012;13(6). [In Persian]

29. Khursheed A, Jain V. Phytochemical screening, antioxidant, and antimicrobial activity of different *Portulaca oleracea* L. extracts growing in Kashmir Valley. Journal of Biochemical Technology. 2021 Jul 1;12(3):1-8.

30. González-Burgos E, Carretero ME, Gómez-Serranillos MP. Sideritis spp.: Uses, chemical composition and pharmacological activities—A review. *Journal of ethnopharmacology*. 2011 May 17;135(2):209-25.

31. Lall N, Chrysargyris A, Lambrechts I, Fibrich B, Blom Van Staden A, Twilley D, De Canha MN, Oosthuizen CB, Bodiba D, Tzortzakis N. Sideritis perfoliata (subsp. perfoliata) nutritive value and its potential medicinal properties. *Antioxidants*. 2019 Oct 30;8(11):521.



Antimicrobial and Healing Effects of Purslane, Green Tea and Mountain Tea Extracts on Burn Infection Caused by *Staphylococcus aureus* in Mice Sirous

Nader Kazemi¹, Mona Ghasemi², Mehdi Arfai³

1- Assistant Professor of Nanobiotechnology Research Center, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran. Corresponding author bio.kazemi@gmail.com

2- Bachelor of Biotechnology student, Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran

3- Bachelor of Microbiology student, Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran.

Received:2023.10.27

Accepted: 2024.04.22

Abstract

Background & Aim: *Staphylococcus aureus* are the cause of hospital infections and infectious diseases. The purpose of this research is to study the healing effect of ethanolic and acetic extracts of *Portulaca oleracea*, *Camellia sinensis* and *Stachys lavandulifolia* with Eucerin on burn infection caused by *Staphylococcus aureus* in mice.

Materials & Methods: After collecting and identifying the plants, the MIC and MBC levels of the ethanolic and acetic extracts of the plants were determined by the dilution method in Mueller Hinton Broth culture medium. After causing 2nd degree burns in mice to infect the wound, inoculation of *Staphylococcus aureus* bacteria solution with a concentration of (5×10^5 CFU/ml) and then ointments prepared with MBC concentration from plant extracts per 1 gram of Eucerin, after 24 hours were used for treatment.

Results: In the studies conducted on mice, it was found that *Portulaca oleracea*, *Camellia sinensis* and ethanol extracts and *Stachys lavandulifolia* extracts have stronger effects than green tea alcoholic extracts. Also, the alcoholic extract of purslane has the lowest effectiveness, and in the burn, site treated with the alcoholic extract of this plant, bleeding and a decrease in healing speed were observed.

Conclusion: Ethanolic and acetic extracts of *Camellia sinensis*, *Stachys lavandulifolia* and acetic extract of *Portulaca oleracea* have antimicrobial and healing effects on burn infection. Among these, *Portulaca oleracea* acetic extract, *Camellia sinensis* and *Stachys lavandulifolia* ethanolic extract have the most effect, which can be used as medicine or antimicrobial burn ointment.

Keywords: Burn Infection, *Camellia sinensis*, *Portulaca oleracea*, *Stachys lavandulifolia*, *Staphylococcus aureus*