Journal of Ilam University of Medical Sciences

P-ISSN: 1563-4728
E-ISSN: 2588-3135

Evaluation of the Combination of Different Concentrations of Ethanolic Extracts of Mint (*Menta longifolia*) and Licorice (*Glycyrrhiza glabra*) on Oral Pathogens

Mostafa Ranaei [1], Farzane Shakeri [2], Mohammad Reza Pourabbas [1], Mina Baqeri [1], Parastoo Zarghami Moghaddam [2*]

[1] Faculty of Dentistry, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
[2] Natural Products and Medicinal Plants Research Center, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

Article Info

Article type:
Research article

Article History:
Received: Dec. 04, 2023
Received in Revised Form: Apr. 15, 2024
Accepted: Apr. 27, 2024
Published Online: Oct. 06,2024

**** Correspondence to:***
Parastoo Zarghami Moghaddam
Natural Products and Medicinal Plants Research Center, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

Email:
parastoozarghami@yahoo.com

A B S T R A C T

Introduction: The present study aimed to investigate the antimicrobial effect of the ethanolic extracts of mint and licorice on *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*. If the antibacterial and antifungal effects of these plants are observed, they can be introduced as effective plants against oral biofilm microorganisms to replace commercial drugs. They can also be considered cost-effective and innovative solutions to deal with caries.

Materials & Methods: Two medicinal plants, mint and licorice, were extracted using ethanol as a solvent following their collection and drying. The antibacterial and antifungal properties of these extracts were evaluated using disc diffusion, well diffusion, and biofilm formation measurement methods on a total of 162 samples. In addition, the Kruskal-Wallis test was employed for statistical analysis, with data processed using SPSS (version 22). A significance level of 5% was maintained across all tests.

Results: The analysis of the results in the disc and well diffusion indicated that the concentration of 100 mg/ml of licorice showed the strongest antibacterial effect among different concentrations, and *Streptococcus mutans* was more susceptible than *Candida albicans*. Moreover, the results of measuring the amount of biofilm formation demonstrated that the concentration of 100 mg/ml of licorice had the most substantial effect in inhibiting the biofilm of *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*.

Conclusion: Among the examined samples, a concentration of 100 mg/ml of licorice exhibited an antibacterial effect comparable to that of commercial chlorhexidine mouthwash. This finding suggests the potential for further research into the development of an herbal mouthwash based on this extract.

Keywords: Antibacterial effect, *Menta longifolia*, Licorice, *Glycyrrhiza glabra L*, Oral pathogen

How to cite this paper: Ranaei M, Shakeri F, Pourabbas MR, Baqeri M, Zarghami Moghaddam P. Evaluation of the Combination of Different Concentrations of Ethanolic Extracts of Mint (*Menta longifolia*) and Licorice (*Glycyrrhiza glabra*) on Oral Pathogens. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2024;32(4):87-98.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-24]

© The Author(s)

Publisher: Ilam University of Medical Sciences

مجله دانشگاه علوم پزشکی ایلام

P-ISSN: ۱۵۶۳-۴۷۲۸

E-ISSN: ۲۵۸۸-۳۱۳۵

بررسی آزمایشگاهی ترکیب غلظت‌های مختلف عصارهٔ اتانولی گیاهان دارویی پونه و شیرین‌بیان روی پاتوژن‌های دهانی

مصطفی رعنایی [۱]، فرزانه شاکری [۲]، محمدرضا پورعباس [۱]، مینا باقری [۱]، پرستو ضرغامی مقدم [۲*]

[۱] دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

[۲] مرکز تحقیقات فرآورده های طبیعی و گیاهان دارویی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۱۳

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۱/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۰۸

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۷/۱۵

نویسنده مسئول:

پرستو ضرغامی مقدم

مرکز تحقیقات فرآورده های طبیعی و گیاهان دارویی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

Email:

parastoozarghami@yahoo.com

چکیده

مقدمه: در این تحقیق، بررسی تأثیر ضدمیکروبی عصارهٔ اتانولی پونه و ریشهٔ شیرین‌بیان (در غلظت‌های مختلف) بر قارچ *کاندیدا آلبیکنس* و باکتری *استرپتوکوکوس موتانس* هدف قرار داده‌شده است تا در صورت مشاهدهٔ اثر ضدباکتریایی و ضدقارچی این گیاهان، بتوان به‌عنوان گیاهانی مؤثر بر میکروارگانیسم‌های بیوفیلم دهانی برای جایگزینی با داروهای تجاری موجود در بازار معرفی کرد و به‌عنوان راهکاری به‌صرفه و نوین برای مقابله با پوسیدگی تلقی نمود.

مواد و روش‌ها: دو گیاه دارویی پونه و شیرین‌بیان در مطالعهٔ آزمایشگاهی پس از جمع‌آوری و خشک کردن، توسط حلال اتانول عصاره‌گیری شدند. بررسی خاصیت ضدباکتریایی و ضدقارچی به روش‌های انتشار دیسک، چاهک پلیت و سنجش میزان تشکیل بیوفیلم روی ۱۶۲ نمونه انجام گردید. برای تجزیه‌وتحلیل آماری از آزمون کروسکال والیس استفاده شد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در نرم‌افزار SPSS vol.22 صورت گرفت. در همهٔ آزمون‌ها سطح معناداری ۵ درصد در نظر گرفته شد.

یافته‌های پژوهش: تجزیه‌وتحلیل نتایج در روش انتشار از دیسک و چاهک پلیت نشان داد که غلظت 100 mg/ml شیرین‌بیان قوی‌ترین اثر ضدباکتریایی را در میان غلظت‌های مختلف از خود نشان می‌دهد و باکتری *استرپتوکوکوس موتانس* حساس‌تر از قارچ *کاندیدا آلبیکنس* مشاهده شد. نتایج سنجش میزان تشکیل بیوفیلم نیز نشان داد که غلظت 100 mg/ml شیرین‌بیان قوی‌ترین اثر را در مهار بیوفیلم باکتری *استرپتوکوکوس موتانس* و قارچ *کاندیدا آلبیکنس* دارد.

بحث و نتیجه‌گیری: در این مطالعه، از میان نمونه‌های بررسی‌شده، غلظت 100 mg/ml گیاه شیرین‌بیان اثر ضدباکتریایی مشابه در مقایسه با دهانشویهٔ کلرهگزیدین تجاری دارد؛ اما تفاوت فراوانی با آنتی‌بیوتیک آزمایش‌شده داشت و می‌تواند در تحقیقات آتی برای ساخت دهانشویهٔ گیاهی بررسی گردد.

واژه‌های کلیدی: اثر ضدباکتریایی، پونه، شیرین‌بیان، پاتوژن دهان

استناد: رعنایی مصطفی، شاکری فرزانه، پورعباس محمدرضا، باقری مینا، ضرغامی مقدم پرستو. بررسی آزمایشگاهی ترکیب غلظت‌های مختلف عصارهٔ اتانولی گیاهان دارویی پونه و شیرین‌بیان روی پاتوژن‌های دهانی. *مجله دانشگاه علوم پزشکی ایلام*، مهر ۱۴۰۳؛ ۳۲(۴): ۹۸-۸۷

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-24]

CC BY NC

مقدمه

امروزه پوسیدگی دندان‌ها و پلاک‌های دندانی از شایع‌ترین بیماری‌ها در سراسر جهان هستند که توسط ترکیبی از میکروارگانیسم‌ها و توده‌های غذایی ایجاد می‌شوند (۱). اگر این پلاک‌های دندانی به‌طور منظم از سطح دندان‌ها پاک نشوند، باکتری‌های پاتوژن موجود در آن‌ها بالغ می‌گردند و باعث ایجاد پوسیدگی‌های دندانی، ژینژویت و پریودنتیت می‌شوند (۲). باکتری‌های تولیدکنندهٔ اسید مانند *استرپتوکوکوس موتانس* روی سطح دندان کلونیزه می‌گردند و در صورت وجود کربوهیدرات‌های قابل تخمیر مانند گلوکز و فروکتوز، باعث آسیب به ساختار سخت دندان می‌شوند (۱). علل باکتریایی پوسیدگی دندان‌ها همچنین می‌توانند به سایر قسمت‌های بدن نیز منتقل گردند و باعث ایجاد بیماری‌های سیستمیک نظیر بیماری شریان‌های کرونری شوند (۳). *کاندیدا آلبیکنس* نیز می‌تواند با ترشح پروتئاز آسپارتیک به سطح دندان متصل گردد و با تخمیر قندهای شیرین، اسید تولید کند و به این ترتیب، شرایط برای دمینرالیزاسیون دندان فراهم می‌شود و پوسیدگی دندانی ایجاد می‌گردد (۴). سالیان سال است که کلرهگزیدین به‌عنوان یک ترکیب آنتی‌پلاک و ضدمیکروبی قوی در دندان‌پزشکی در طیف گسترده‌ای از اختلالات استفاده می‌شود. کلرهگزیدین نه‌تنها روی باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی مؤثر است، بلکه تأثیر آن بر قارچ‌ها و برخی ویروس‌های لیپوفیلیک نیز به اثبات رسیده است. علاوه بر آثار ضدباکتریایی فوری، کلرهگزیدین به مخاط دهان متصل می‌شود و به‌آرامی آزاد می‌گردد و باعث طولانی‌تر شدن اثر ضدباکتریایی می‌شود (۵). با وجود این، استفاده از کلرهگزیدین معایبی نظیر مؤثر نبودن بر روی باسیل‌های مقاوم به اسید و الکل، طعم نامطلوب و رنگ‌پذیری دندان‌ها در اثر استفادهٔ طولانی‌مدت دارد (۶)؛ به همین علت، چندین مورد از دهان‌شویه‌ها و عصاره‌های گیاهی در جست‌وجوی یک مادهٔ کمکی مناسب به‌عنوان جایگزین کلرهگزیدین و برای امکان استفادهٔ طولانی‌مدت، آزمایش و بررسی شدند. به علت افزایش بیماری‌های عفونی و مقاومتی که میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا نسبت به داروهای شیمیایی به‌مرورزمان از خود نشان داده‌اند و از سوی دیگر، با توجه به عوارض جانبی و هزینه‌های درمانی بالایی که داروهای شیمیایی و سنتزی بر جوامع بشری تحمیل می‌کنند، در دهه‌های اخیر استفاده از گیاهان دارویی با منشأ طبیعی رواج یافته است (۷). با وجود تنوع و گسترش بسیار فراوانی که گیاهان دارویی در ایران و سایر کشورهای جهان دارند، مطالعات فراوانی دربارهٔ بررسی آثار آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی این گیاهان همچنان ادامه دارد (۸). گیاه دارویی پونه با نام علمی *Mentha pulegiu* از خانوادهٔ نعناییان است. به آن پونه، فودنه، پودنه، فودنج یا فود هم گفته می‌شود. عطرمایهٔ آن در صنعت به‌کار می‌رود و مادهٔ سمی پولِگون دارد. فرهنگستان زبان فارسی این گیاه را «خالواش» (از گیاهان محلی و عطر گیلان) و «نعنا خالواش» نامیده است (۹). پونه جزو داروهای استفاده‌شده در طب سنتی به‌طور استنشاقی، در درمان سردرد و لوزه‌ها است (۱۰). شیرین‌بیان با نام علمی *Glycyrrhiza glabra L* و از خانوادهٔ باقلاییان (Fabaceae)، در بیشتر نقاط ایران به‌ویژه در شهرستان اقلید و نواحی شرقی و شمال‌شرقی و همچنین آذربایجان به فراوانی می‌روید. بخش مورد استفادهٔ شیرین‌بیان ساقه‌های زیرزمینی و ریشه‌های گیاه است که ترکیبات مختلفی دارد. در طب سنتی، از این گیاه برای درمان اسپاسم عضلات، تورم، برونشیت، روماتیسم و ورم مفاصل استفاده می‌شود. امروزه نیز عصارهٔ شیرین‌بیان یکی از اجزای ترکیبی شربت سرفه به‌شمار می‌رود. شکل طبیعی این ماده در درمان زخم‌های دهان و دستگاه گوارشی مفید است. شیرین‌بیان همچنین مدر (ادرارآور) و ملّین است و می‌توان از آن به‌عنوان عامل ضدویروس موضعی برای زخم و التهاب زونای چشم، دهان و دستگاه تناسلی استفاده کرد. مهم‌ترین خاصیت شیرین‌بیان تأثیر بر دستگاه گوارش است. این گیاه درمان‌کنندهٔ ورم و زخم معده و اثنی‌عشر است و بر سرطان معده تأثیر مطلوب دارد؛ همچنین برای درمان سوءهاضمه و از بین بردن نفخ شکم مفید است (۱۱، ۱۰). نتایج لطیفیان و همکاران نشان داد، قارچ *Beauveria bassiana* در محیط‌های حاوی عصارهٔ درمنه و چریش توانایی رشد میسلیومی و جوانه‌زنی اسپور دارد و هر دو عصاره آثار

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-24]

سینرژیستی در رشد قارچ مطالعه‌شده و درنتیجه، بر روی هر دو مرحلهٔ رشدی حشرهٔ کامل و لارو در شرایط تغذیه از خرما داشتند (۱۲). نتایج تحقیق غلامی و همکاران نشان داد که افزودن عطرمایهٔ گیاه پونهٔ ماکویی به مخلوط خمیر سوسیس آلوده به *استافیلوکوکوس اورئوس* سبب مهار رشد باکتری و کاهش تراکم آن تا ۱۵ روز نگهداری در شرایط یخچال می‌گردد (۱۳). نتایج آزمون میکروبی کرمی و همکاران نشان داد که استفاده از عصارهٔ ریشهٔ شیرین‌بیان در نوشابهٔ پرتقالی باعث ماندگاری نوشابه طی ۹۰ روز می‌شود (۱۴). یافته‌های مطالعهٔ کرمانشاه و همکاران نشان داد، هر دو عصارهٔ هیدروالکلی گیاه دارویی مریم‌گلی و پونه اثر بازدارندگی رشد بر روی هر سه گونهٔ باکتری پاتوژن دهانی *استرپتوکوکوس موتانس*، *لاکتوباسیلوس رامنوزوس* و *اکتینومایسس ویسکوزوس* داشتند (۱۵). در تحقیق شیرازی و همکاران با موضوع ارزیابی فعالیت ضدباکتریایی عصاره شیرین‌بیان بر رشد *سالمونلا*، *شیگلا* و *اشریشیا کلی* نیز، اثر ضدباکتریایی عصارهٔ شیرین‌بیان بر روی *سالمونلا تیفی*، *سالمونلا پاراتیفی B*، *شیگلا سونئی*، *شیگلا فلکسنری* و *اشریشیا کلی* گزارش شد (۱۶). نوری‌زاده و همکاران اعلام کردند که از میان عصاره‌های نعنا، شیرین‌بیان، پونه، بابونه و آویشن، اثر ضدباکتریایی عصارهٔ نعنا بیشترین اثر ضد هلیکوباکتر پیلوری را داشت (میانگین قطر هالهٔ عدم رشد: ۱۴ میلی‌متر) (۱۷).

با توجه به اینکه تاکنون اثر ضدمیکروبی دو گیاه دارویی پونه و شیرین‌بیان به‌صورت ترکیبی مطالعه نشده بود، در این تحقیق اثر ضدمیکروبی عصارهٔ اتانولی این دو گیاه (در غلظت‌های مختلف) بر روی قارچ *کاندیدا آلبیکنس* و باکتری *استرپتوکوکوس موتانس* بررسی گردید تا در صورت مشاهدهٔ اثر ضدباکتریایی و ضدقارچی این گیاهان، بتوان به‌عنوان گیاهانی مؤثر بر میکروارگانیسم‌های بیوفیلم دهانی برای جایگزینی با داروهای تجاری موجود در بازار معرفی کرد و به‌عنوان راهکاری به‌صرفه و نوین برای مقابله با پوسیدگی تلقی شود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعهٔ آزمایشگاهی، میزان اثر ضدباکتریایی و ضدقارچی و توانایی ممانعت از تشکیل بیوفیلم شیرین‌بیان، عصارهٔ اتانولی اندام هوایی گیاه دارویی پونه و غلظت‌های مختلف ترکیب شیرین‌بیان و عصارهٔ اتانولی اندام هوایی گیاه دارویی پونه (۸۰-۲۰، ۶۰-۴۰، ۵۰-۵۰، ۴۰-۶۰، ۲۰-۸۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) با استفاده از روش انتشار دیسک، چاهک پلیت و میکروتیتر پلیت و رنگ‌سنجی با استفاده از کریستال ویوله بررسی شد؛ همچنین هر مرحله از آزمایش، به‌منظور کاهش خطا، سه مرتبه تکرار و میانگین این سه مرتبه به‌عنوان نتیجهٔ نهایی اعلام گردید؛ بنابراین، با در نظر گرفتن حاصل‌ضرب تعداد نمونه‌ها (۷ غلظت گیاه، کنترل مثبت و منفی)، تست‌های آزمایش‌شده (دیسک، چاهک و بیوفیلم)، میکروارگانیسم‌های مطالعه‌شده (باکتری و قارچ) و تکرار آن‌ها (۳ بار تکرار)، مطالعه روی ۱۶۲ مورد برآورد شد (۱۸). (IR.NKUMS.BLC.1401.004).

مراحل تحقیق؛ عصاره‌گیری:

گیاهان پونه و شیرین‌بیان پس از جمع‌آوری و خشک کردن در سایه در مجاورت هوا، پودر گردید و عصاره‌گیری به روش خیساندن توسط حلال اتانول (ماسراسیون) به مدت ۴۸ ساعت انجام شد و با استفاده از تبخیرکنندهٔ چرخان (روتاری- هایدولف آلمان) تغلیظ و پودر عصاره حاصل گردید. پودر عصارهٔ حاصله تا زمان آزمایش در یخچال (c4°+) نگهداری شد.

روش چاهک پلیت:

آثار ضدباکتری و ضدقارچی ترکیب عصاره‌های گیاهی پونه و شیرین‌بیان در غلظت‌های مختلف به روش چاهک پلیت صورت گرفت. در این روش، از پلیت‌های حاوی محیط کشت مربوطه (سوبیین کازئین آگار) استفاده گردید که آغشته به میکروارگانیسم (*Streptococcus mutans* و *Candida albicans*) بودند. توسط یک پیپت پاستور استریل که مخصوص ایجاد چاهک است، یک حفره در محیط کشت ایجاد گردید و داخل هر چاهک ۵۰ لاندا از عصاره‌های خالص و ترکیبی (۸۰-۲۰، ۶۰-۴۰، ۵۰-۵۰، ۴۰-۶۰، ۸۰-۲۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) به‌طور جداگانه ریخته شد؛ سپس پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور قرار گرفتند.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-24]

پس از آن، میزان مناطق مهاری ارزیابی و بر اساس میلی‌متر محاسبه گردید. چاهک‌های حاوی آنتی‌بیوتیک سیپروفلوکساسین و نیستاتین به‌عنوان کنترل مثبت و مایع دی‌متیل سولفوکساید به‌عنوان کنترل منفی در نظر گرفته شدند (۱۸).

روش انتشار از دیسک:

آزمایش آنتی‌بیوگرام به روش Agar Disc Diffusion به این صورت است که دیسک بلانک آغشته به عصاره‌های خالص و ترکیبی دو گیاه پونه و شیرین‌بیان با غلظت¬های مختلف (۸۰-۲۰، ۶۰-۴۰، ۵۰-۵۰، ۴۰-۶۰، ۲۰-۸۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) به میزان ۵۰ لاندا و دیسک‌های حاوی آنتی‌بیوتیک سیپروفلوکساسین و نیستاتین به‌عنوان کنترل مثبت و دیسک حاوی دی‌متیل سولفوکساید به‌عنوان کنترل منفی، به مدت ۲۰ دقیقه در انکوباتور قرار گرفت تا خشک شود؛ سپس بر روی محیط کشت مناسب که پیش‌تر توسط تلقیح میکروبی آغشته گردیده بود، در فواصل مناسب قرار داده شد؛ سپس پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور قرار گرفتند. در ادامه، اثر ترکیب حاوی عصاره‌های مختلف دو گیاه با دیسک آنتی‌بیوتیک مقایسه گردید (۱۸).

ممانعت از تشکیل بیوفیلم:

بررسی تأثیر عصاره با غلظت‌های مختلف اندام هوایی گیاه دارویی پونه و شیرین‌بیان بر روی تشکیل بیوفیلم، به‌منظور اندازه‌گیری میزان اثر ضد بیوفیلم، با روش میکروتیتر پلیت و رنگ‌سنجی با کریستال ویوله انجام شد. روش اندازه‌گیری میزان تأثیر ضد بیوفیلمی عصارهٔ دو گیاه با غلظت‌های مختلف به این صورت است که ابتدا ۱۵۰ میکرولیتر از محیط کشت سویبین کازئین براث اختصاصی داخل چاهک‌های میکروتیتر پلیت ۹۶ خانه ریخته و چاهک اول محیط کشت بدون عصاره به‌عنوان شاهد مثبت در نظر گرفته شد. در چاهک‌های بعدی ۱۰۰ میکرولیتر از غلظت‌های مختلف به‌دست‌آمده به محیط کشت اضافه گردید. یک چاهک هم به‌عنوان شاهد منفی بدون عصاره و باکتری/قارچ در نظر گرفته شد. ۲۰ میکرولیتر از این سوسپانسیون نیم مک‌فارلند (۱۰۸*۱.۵) به همهٔ چاهک‌ها (به‌جز شاهد منفی) اضافه گردید و به مدت ۴۸ ساعت در انکوباتور قرار داده شد. همهٔ چاهک‌ها سه بار با سرم فیزیولوژی استریل شستشو گردید و در مرحلهٔ بعد، ۲۰۰ میکرولیتر اتانول افزوده شد. به‌منظور رنگ‌آمیزی، از ۲۰۰ میکرولیتر کریستال ویوله ۲ درصد استفاده گردید؛ سپس به هر چاهک ۲۰۰ میکرولیتر استیک اسید ۳۳ درصد اضافه و چند بار با سمپلر به‌خوبی هم زده شد تا رنگ‌های متصل به چاهک که بیانگر میزان تشکیل بیوفیلم است، به‌خوبی حل گردد. پس از یکنواخت شدن محلول هر چاهک، میزان جذب در ۶۳۰ نانومتر توسط دستگاه الایزا خوانده شد (۱۸).

تجزیه‌وتحلیل آماری:

اطلاعات این مطالعهٔ کاربردی از طریق رسم نمودار انجام گردید؛ همچنین به‌منظور مقایسهٔ میانگین قطر هالهٔ عدم رشد میکروارگانیسم در گروه‌های پژوهش، به علت برقرار نبودن فرض نرمال بودن، از آزمون ناپارامتری کروسکال والیس استفاده شد. در همهٔ آزمون‌ها سطح معناداری ۵ درصد در نظر گرفته شد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در نرم‌افزار SPSS vol.22 انجام گردید.

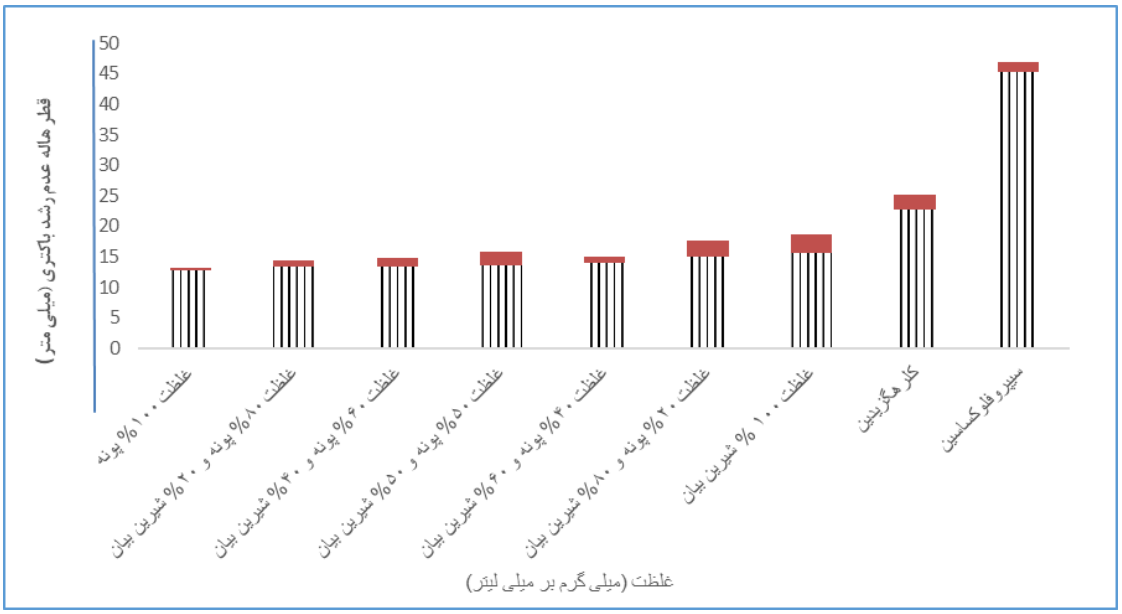
یافته‌های پژوهش

در این مطالعه، اثر ضدباکتریایی و ضدقارچی غلظت‌های عصارهٔ اتانولی گیاهان دارویی پونه و شیرین‌بیان با استفاده از دو روش انتشار دیسک و چاهک پلیت بررسی شد؛ همچنین اثر ممانعت از تشکیل بیوفیلم نیز بررسی و به‌منظور به‌دست آمدن نتایج دقیق‌تر، آزمایش‌ها سه مرتبه تکرار گردید.

نتایج آزمون کروسکال والیس به‌منظور ارزیابی اثر ضدباکتریایی غلظت‌های عصارهٔ اتانولی گیاهان دارویی پونه و شیرین‌بیان و آنتی‌بیوتیک سیپروفلوکساسین در روش انتشار دیسک نشان داد، تفاوت آماری معنی‌داری میان غلظت‌های مختلف ترکیب با یکدیگر و با آنتی‌بیوتیک وجود دارد ($P\leq0.05$). طبق نتایج به‌دست‌آمده که در نمودار شمارهٔ ۱ نشان داده‌شده است، آنتی‌بیوتیک سیپروفلوکساسین و غلظت ۱۰۰ درصد شیرین‌بیان بیشترین تأثیر ضدباکتریایی علیه باکتری *استرپتوکوکوس موتانس* و غلظت ۱۰۰ درصد پونه کمترین تأثیر ضدباکتریایی را علیه این باکتری دارد؛ همچنین در مقایسهٔ غلظت‌های مختلف پونه و شیرین‌بیان با گروه‌های

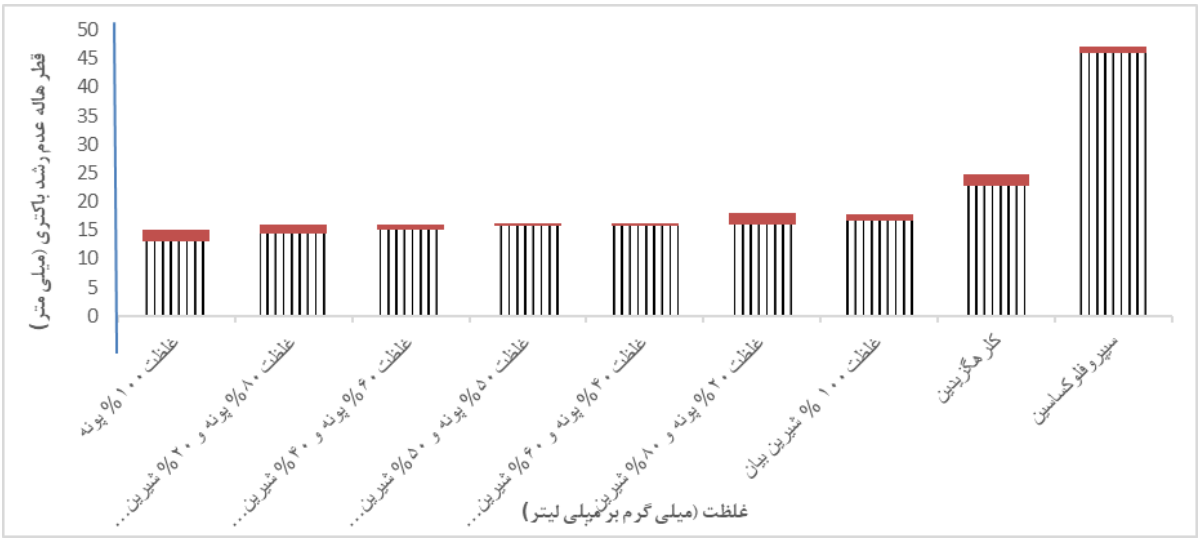
[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-24]

کنترل مشاهده شد که تنها میان غلظت ۱۰۰ پونه با سیپروفلوکساسین اختلاف معنی‌دار وجود دارد (P=0.002) و میان سایر غلظت‌ها تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد.



نمودار شماره ۱. اثر ضدباکتریایی غلظت‌های مختلف عصارهٔ اتانولی گیاهان دارویی پونه و شیرین‌بیان بر قطر هالهٔ عدم رشد باکتری *استرپتوکوکوس موتانس* با روش انتشار دیسک

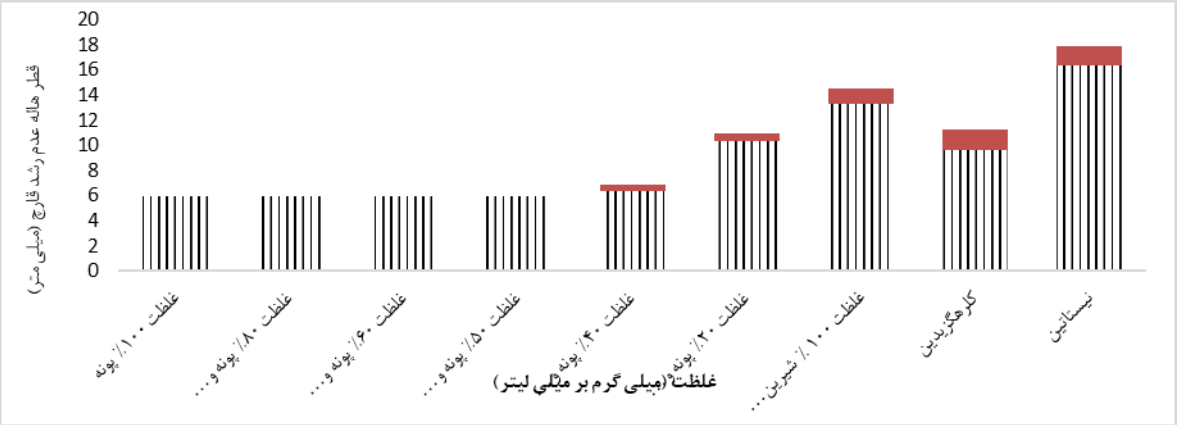
بر اساس نتایج نمودار شمارهٔ ۲، بررسی اثر ضدباکتریایی غلظت‌های مختلف پونه و شیرین‌بیان با دهان‌شویه کلرهگزیدین و آنتی‌بیوتیک در روش چاهک پلیت نشان داد، تفاوت آماری معنی‌داری میان غلظت‌های مختلف ترکیب با یکدیگر و با آنتی‌بیوتیک وجود دارد (P≤0.05). آنتی‌بیوتیک سیپروفلوکساسین و غلظت ۱۰۰ درصد شیرین‌بیان بیشترین تأثیر ضدباکتریایی را علیه باکتری *استرپتوکوکوس موتانس* داشت و غلظت ۱۰۰ درصد پونه کمترین تأثیر ضدباکتریایی را علیه این باکتری از خود نشان داد. در مقایسهٔ غلظت‌های مختلف پونه و شیرین‌بیان با گروه‌های کنترل مشاهده گردید که تنها میان غلظت ۱۰۰ و ۸۰ پونه با سیپروفلوکساسین و ۱۰۰ پونه با کلرهگزیدین اختلاف معنی‌دار وجود دارد (P<0.007) و میان سایر غلظت‌ها تفاوت معنی‌دار دیده نشد.



نمودار شماره ۲. اثر ضدباکتریایی غلظت‌های مختلف عصارهٔ اتانولی گیاهان دارویی پونه و شیرین‌بیان بر قطر هالهٔ عدم رشد باکتری *استرپتوکوکوس موتانس* با روش چاهک پلیت

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-24]

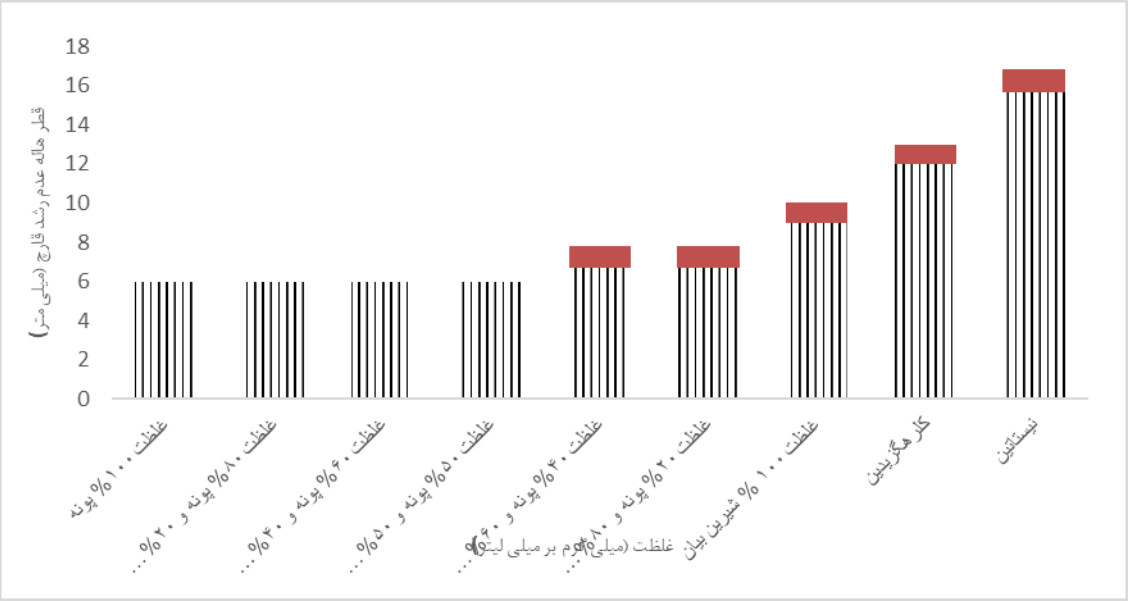
بر اساس نمودار شمارهٔ ۳، نتایج اثر ضدقارچی غلظت‌های عصارهٔ اتانولی گیاهان دارویی پونه و شیرین‌بیان و آنتی‌بیوتیک نیستاتین در روش انتشار دیسک نشان داد، تفاوت آماری معنی‌داری میان غلظت‌های مختلف ترکیب با یکدیگر و با آنتی‌بیوتیک وجود دارد ($P\leq0.05$). این آزمون نشان داد، آنتی‌بیوتیک نیستاتین و غلظت ۱۰۰ درصد شیرین‌بیان بیشترین تأثیر ضدقارچی را علیه قارچ *کاندیدا آلبیکنس* دارند؛ همچنین غلظت ۵۰ و ۲۰ شیرین‌بیان و ۱۰۰ و ۶۰ پونه کمترین تأثیر ضدقارچی را علیه این قارچ دارند. در مقایسهٔ غلظت‌های مختلف پونه و شیرین‌بیان با گروه‌های کنترل مشاهده گردید که تنها میان غلظت ۱۰۰، ۸۰، ۶۰ و ۵۰ پونه با نیستاتین اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P<0.007$) و میان سایر غلظت‌ها تفاوت معنی‌داری دیده نشد.



نمودار شماره ۳. اثر ضدقارچی غلظت‌های مختلف عصارهٔ اتانولی گیاهان دارویی پونه و شیرین‌بیان بر قطر هالهٔ عدم رشد قارچ *کاندیدا آلبیکنس* با روش انتشار دیسک

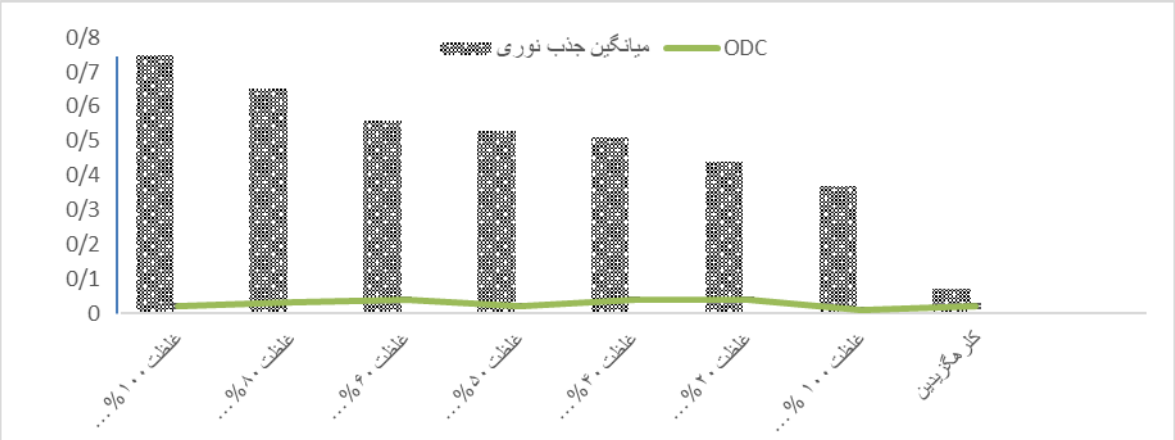
بر اساس نتایج نمودار شمارهٔ ۴، در بررسی اثر ضدقارچی غلظت‌های عصارهٔ اتانولی گیاهان دارویی پونه و شیرین‌بیان و آنتی‌بیوتیک نیستاتین به روش چاهک پلیت نیز، تفاوت آماری معنی‌داری میان غلظت‌های مختلف ترکیب با یکدیگر و با آنتی‌بیوتیک وجود دارد ($P\leq0.05$). آنتی‌بیوتیک نیستاتین و غلظت ۱۰۰ درصد شیرین‌بیان بیشترین تأثیر ضدقارچی را علیه قارچ *کاندیدا آلبیکنس* دارند؛ اما در مقایسه با کلرهگزیدین، تأثیر ضدقارچی شیرین‌بیان کمتر است؛ همچنین غلظت ۵۰ درصد و ۲۰ درصد شیرین‌بیان و غلظت ۱۰۰ درصد و ۶۰ درصد پونه کمترین تأثیر ضدقارچی را علیه این قارچ دارند. در مقایسهٔ غلظت‌های مختلف پونه و شیرین‌بیان با گروه‌های کنترل مشاهده گردید که تنها میان غلظت ۱۰۰ ،۸۰، ۶۰ و ۵۰ پونه با نیستاتین اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P<0.007$) و میان سایر غلظت‌ها تفاوت معنی‌داری دیده نشد.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-24]



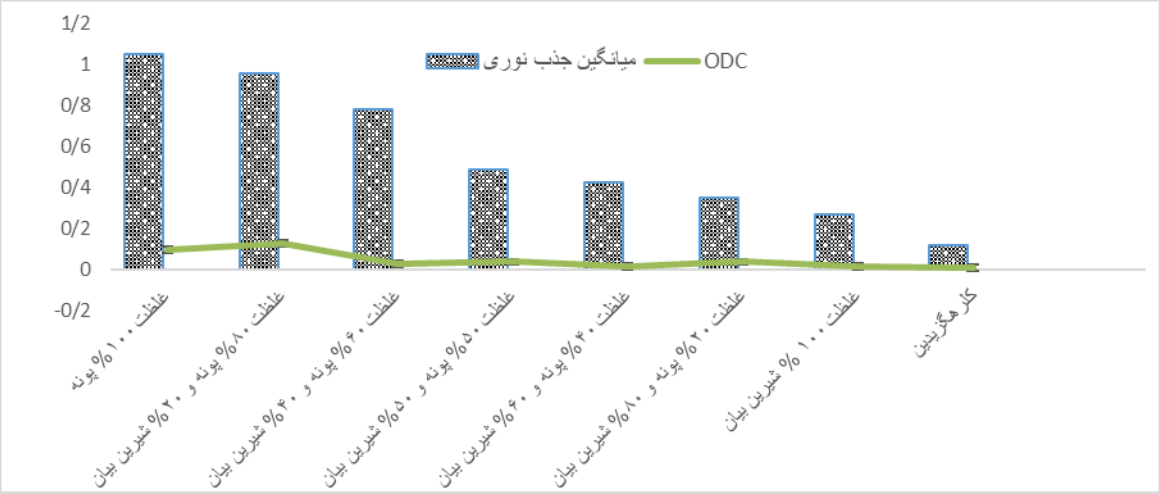
نمودار شماره ٤. اثر ضدقارچی غلظت‌های مختلف عصارهٔ اتانولی گیاهان دارویی پونه و شیرین‌بیان بر قطر هالهٔ عدم رشد قارچ *کاندیدا آلبیکنس* با روش چاهک پلیت

بررسی آماری توسط آزمون کروسکال والیس نشان داد، تفاوت معنی‌داری میان غلظت‌های مختلف پونه و شیرین‌بیان با دهان‌شویه و آنتی‌بیوتیک بر اثر ممانعت از تشکیل بیوفیلم قارچ *کاندیدا آلبیکنس* و *استرپتوکوکوس موتانس* وجود دارد ($P<0.05$). با توجه به نتایج نمودارهای شمارهٔ ۵ و ۶، دهان‌شویه کلرهگزیدین و آنتی‌بیوتیک‌ها از تشکیل بیوفیلم *کاندیدا آلبیکنس* و *استرپتوکوکوس موتانس* جلوگیری کردند و در میان غلظت‌های مختلف، بیشترین اثر مهاری بیوفیلم مربوط به ۱۰۰ درصد شیرین‌بیان بود که کمترین میزان جذب (کمترین رشد باکتری/قارچ) را به خود اختصاص داده است. هرچه میزان جذب برحسب نانومتر کمتر باشد، اثر مهاری بهتری خواهیم داشت.



نمودار شماره ۵. توزیع اثر غلظت‌های مختلف عصارهٔ اتانولی گیاهان دارویی پونه و شیرین‌بیان برجذب نوری *کاندیدا آلبیکنس* با روش بیوفیلم

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-24]



نمودار شماره ٦. توزیع اثر غلظت‌های مختلف عصارهٔ اتانولی گیاهان دارویی پونه و شیرین‌بیان بر جذب نوری *استرپتوکوکوس موتانس* با روش بیوفیلم.

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعهٔ حاضر، اثر ضدباکتریایی و ضدقارچی عصارهٔ اتانولی دو گیاه پونه و شیرین‌بیان به‌صورت ترکیبی بر روی قارچ *کاندیدا آلبیکنس* و باکتری *استرپتوکوکوس موتانس* بررسی شد. نتایج مطالعه نشان داد که عصارهٔ اتانولی ریشهٔ شیرین‌بیان در ممانعت از رشد *استرپتوکوکوس موتانس* مؤثر است؛ اما نسبت به کلرهگزیدین، تأثیر آن کمتر ثبت شد و عصارهٔ اتانولی پونه کمترین اثر مهاری را بر رشد این باکتری داشت. غلظت ۱۰۰ درصد شیرین‌بیان بیشترین اثر در ممانعت از رشد قارچ کاندیدا آلبیکنس را نشان داد؛ اما عصارهٔ اتانولی پونه تأثیر چشمگیری نداشت و کلرهگزیدین بیشتر تأثیر بر ممانعت از رشد *کاندیدا آلبیکنس* را داشت؛ بنابراین، بسته به نوع حلال عصاره‌گیری، میزان مواد مؤثرهٔ استخراج‌شده با عملکرد ضدمیکروبی از گیاهان دارویی متفاوت است؛ همچنین در مطالعات دیگر بیان‌شده است که شرایط اقلیمی و جغرافیایی بر روی مقدار گلایسیریزیک اسید در ریشهٔ شیرین‌بیان مؤثر است که به تفاوت‌هایی در میزان فعالیت ضدمیکروبی گیاه منجر می‌شود (۱۹). در مطالعهٔ حاضر، در همهٔ غلظت‌ها اثر مهاری بر روی رشد باکتری‌ها مشاهده گردید؛ اما در همهٔ گروه‌ها اثر مهاری آنتی‌بیوتیک از غلظت‌های عصاره‌های گیاهی بیشتر ثبت شد. صدیقی‌نیا و همکارانش نیز به بررسی تأثیر عصارهٔ ریشهٔ شیرین‌بیان روی میکروارگانیسم‌های دهان پرداختند که بر اساس این مطالعه، عصارهٔ ریشهٔ شیرین‌بیان کاندید مناسبی برای کمک به کنترل پوسیدگی دندان و عفونت اندودنتیک به‌شمار می‌آید که تأییدی بر نتایج مطالعهٔ حاضر است (۲۰). نتایج مطالعهٔ جیتا و همکاران نشان داد که عصارهٔ ریشهٔ شیرین‌بیان اثر ضدباکتریایی علیه گونهٔ *استرپتوکوکوس موتانس*، *استرپتوکوکوس سانگوئیس*، *استرپتوکوکوس سالیواریوس*، *استرپتوکوکوس میتیس* و *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* دارد که در تحقیق حاضر نیز بالاترین اثر ضدباکتریایی این گیاه بر روی باکتری *استرپتوکوکوس موتانس* ثبت شد (۲۱). نتیجهٔ مطالعهٔ حاضر با نتایج مطالعات صدیقی‌نیا (۲۰)، جیتا (۱۶) و لینگواراج (۲۲) در مشاهدهٔ اثر ضدباکتریایی و ضدقارچی گیاهان مطالعه‌شده هم‌خوانی دارد و نتایج مطالعات اتسونومیا (۲۳) و اربابی (۲۴) با نتایج این مطالعه بر روی *استرپتوکوکوس موتانس* و *کاندیدا آلبیکنس* همسو است. اتسونومیا و همکاران در مطالعهٔ خود نشان دادند، استفاده از ترکیبات شیرین‌بیان سبب افزایش میزان بقای موش‌های دچار ضعف ایمنی در مقابل عفونت *کاندیدا آلبیکنس* شده است (۲۳). عزیزی تبریززاد و همکاران به شناسایی ترکیبات شیمیایی عطرمایه‌های پونه، نعنا و آویشن و بررسی فعالیت ضدمیکروبی آن‌ها بر تعدادی از باکتری‌های گرم منفی و گرم مثبت در روش انتشار دیسک پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد، باکتری‌های گرم مثبت نسبت به باکتری‌های گرم منفی حساسیت بیشتری به عطرمایه‌های مطالعه‌شده دارد و عصارهٔ

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-24]

آویشن از عصارهٔ گیاه پونه تأثیر بیشتری برای از بین بردن پاتوژن‌های دهانی نشان می‌دهد؛ بنابراین می‌توان از عصارهٔ آویشن در مطالعات بعدی در کنار عصارهٔ پونه به‌منظور هم‌افزایی بیشتر استفاده کرد (۲۵) در مطالعهٔ حاضر نیز، اثر ضدباکتریایی گیاه پونه بر روی باکتری گرم مثبت *استرپتوکوکوس موتانس* ثبت شد. در مطالعهٔ شریعتی‌فر و همکاران، اثر ضدباکتریایی عصاره‌های آبی زیتون، تاجریزی سیاه، کلپوره، درمنه و شیرین‌بیان بر برخی باکتری‌های بیماری‌زای منتقله از غذا بررسی گردید و نتایج نشان داد که اثر بازدارندگی و کشندگی عصارهٔ آبی میوهٔ تاجریزی سیاه بیشتر از سایر عصاره‌های آبی بود و از سویی، باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* حساس‌ترین باکتری و *سالمونلا تیفی موریوم* مقاوم‌ترین باکتری نسبت به عصاره‌های آبی شناخته شدند (۲۶). نتایج این مطالعه نیز با نتایج مطالعهٔ ما همسو بود و نشان داد که عصارهٔ گیاه شیرین‌بیان خواص ضد باکتری دارد و می‌تواند شیوع و رشد پاتوژن‌ها رو به طرز چشمگیری کاهش دهد. آزموده و همکاران در سال ۲۰۱۷، به بررسی آزمایشگاهی تأثیر عصارهٔ آبی ریشهٔ شیرین‌بیان بر باکتری *استرپتوکوکوس موتانس* و قارچ *کاندیدا آلبیکنس* پرداختند. در مقایسهٔ این مطالعه با مطالعهٔ حاضر، خواص ضدمیکروبی گیاه شیرین‌بیان اثبات شده است. در این مطالعه نیز مشخص شد، گیاه شیرین‌بیان به‌صورت مؤثری بر روی باکتری *استرپتوکوکوس موتانس* اثر دارد؛ به همین علت استفاده از آن در ترکیب دهان‌شویه‌ها توصیه می‌شود (۲۷). برجیان و همکاران در سال ۲۰۱۶، به بررسی آثار ضدباکتریایی عصارهٔ هیدروالکلی آلوئه‌ورا و شیرین‌بیان بر باکتری‌های عامل پوسیدگی دندان در شرایط آزمایشگاهی پرداختند. وجه اشتراک این مطالعه با مطالعهٔ حاضر، استفاده از عصارهٔ شیرین‌بیان بر روی پاتوژن‌های دهانی به‌ویژه *استرپتوکوکوس موتانس* بود. نتایج آنان نشان داد که عصارهٔ آلوئه‌ورا از عصارهٔ گیاه شیرین‌بیان تأثیر بیشتری برای از بین بردن پاتوژن‌های دهانی نشان می‌دهد؛ بنابراین می‌توان از عصارهٔ آلوئه‌ورا در مطالعات بعدی در کنار عصارهٔ شیرین‌بیان برای افزایش اثر هم‌افزایی استفاده کرد (۲۸).

نتایج مطالعهٔ حاضر نشان داد که عصارهٔ اتانولی شیرین‌بیان (غلظت ۱۰۰ درصد) بیشترین اثر ضدباکتریایی علیه *استرپتوکوکوس موتانس* و *کاندیدا آلبیکنس* را در روش‌های انتشار از دیسک و روش چاهک پلیت دارد که در مقایسه با کلرهگزیدین، کمتر است. عصارهٔ اتانولی گیاه پونه تأثیر اندکی بر رشد باکتریایی علیه *استرپتوکوکوس موتانس* داشت و همین‌طور آثار ضدقارچی علیه کاندیدا آلبیکنس ندارد. آثار ضدباکتریایی عصارهٔ اتانولی ریشهٔ شیرین‌بیان علیه *استرپتوکوکوس موتانس* می‌تواند آن را کاندید مناسبی برای استفاده در خمیردندان‌ها، دهان‌شویه‌ها و ژل‌ها برای جلوگیری از پوسیدگی دندان و کنترل عفونت‌های حفره دهانی قرار دهد؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی، عصاره‌گیری توسط حلال‌های قطبی و غیرقطبی و اثر آن بر روی تعداد بیشتری از پاتوژن‌های دهانی آزمایش گردد و ضرورت انجام تحقیقات بالینی برای تأیید نتایج این مطالعه احساس می‌شود.

سپاس‌گزاری

بدین‌وسیله از همکاری صمیمانه کارکنان محترم مرکز تحقیقات فرآورده‌های طبیعی و گیاهان دارویی دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی که در این راه هدایت‌گر بنده بودند، کمال تشکر را دارم.

تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

کد اخلاق

.IR.NKUMS.BLC.1401.004

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-24]

References

1. Forssten SD, Bjorklund M, Ouwehand AC. *Streptococcus mutans*, caries and simulation models. Nutrients 2010; 2: 290 - 8. doi:10.3390/nu2030290.
2. Gurenlian JR. The Role of Dental Plaque Biofilm in Oral Health. J Dent Hyg 2007;81. doi:10.1111/j.1600-051x.1998.tb02419.
3. Kafshgari HS, YazdanianM, Ranjbar R, Tahmasebi E, Mirsaeed SRG, et al. The effect of Citrullus colocynthis extracts on *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*, normal gingival fibroblast and breast cancer cells. J Biol Res 2019; 92: 30-3. doi:0.4081/jbr.2019.8201.
4. Zhang W, Li Y, Lin J, Abduryim A, Zhao J. Cariogenicity of *Candida albicans* of distinct genotypes among 3-5-year-old Uygur children in Kashgar, Chi na-a case-control study. BMC Oral Health 2018;18:203. doi: 10.1186/s12903-018-0658-4.
5. Haydari M, Bardakci AG, Koldsland OC, Aass AM, Sandvik L, et al. Comparing the effect of 0.06%-, 0.12% and 0.2% Chlorhexidine on plaque, bleeding and side effects in an experimental gingivitis model: a parallel group, double masked randomized clinical trial. BMC Oral Health 2017;17:118. doi: 10.1186/s12903-017-0400-7.
6. Pretti H, Barbosa GLdR, Lages EMB, Gala-Garcia A, Magalhaes CSd, et al. Effect of chlorhexidine varnish on gingival growth in orthodontic patients: a randomized prospective split-mouth study. Dent Press J Orthod 2015; 20:66-71. doi: 10.1590/2177-6709.20.5.066-071.
7. Raissy M, Khamesipour F, Rahimi E, Khodadoostan A. Occurrence of Vibrio spp., Aeromonas hydrophila, Escherichia coli and Campylobacter spp. in crayfish (Astacus leptodactylus) from Iran. Iran J Fish Sci 2014;13:944-54.
8. Shahidi F, Tabatabaei Yazdi F, Roshanak S, Alizadeh Behbahani B, Vasiee A, Norouz N. Antimicrobial activity of Taraxacum pseudocalocephalum leaves extract on pathogenic microorganisms and comparison with common therapeutic antibiotics in vitro. Iran J Infect Dis Trop Med 2019;23:37-46. doi:10.52547/qums.14.9.1.
9. Farhadi M, Lotfali E, Farhadi S F, Jolehar M. Evaluation of Antifungal Effects of Aqueous Extract of Mentha Longifolia Using 0.2% Chlorhexidine on Clinical Isolates of *Candida Albicans* from Oral Cavity of Patients with Leukemia. Res Med 2020; 44: 436-41.
10. Najat Agiel, Yavuz Bulent Kose, Zeynep Gülcan, Nagehan Saltan, Mine Kurkcuoglu, Gokalp Iscan. Antioxidant and antimicrobial activity of the endemic *Mentha longifolia* subsp. *cyprica* growing in Cyprus. Phytochem Lett 2023; 60: 243-8. doi:10.1016/j.phytol.2023.09.003.
11. Wahab S, Annadurai S, Abullais SS, Das G, Ahmad W, Ahmad MF, et al. *Glycyrrhiza glabra* (Licorice): A Comprehensive Review on Its Phytochemistry, Biological Activities, Clinical Evidence and Toxicology. Plants (Basel) 2021; 14;10:2751. doi:10.3390/plants10122751.
12. Latifian M, Rad B, Shakarami J, Rahkhodaei E. Evaluation of the lethal effect of plant extracts and their synergistic effect with Beauveria bassiana to control the population of Oryzaephilus surinaemensis fed on date palm. BCPP 2020; 20;7:17-30.
13. Gholami Pornaki P, Aghazadeh M, Sadeghi MR. Evaluation of chemical composition and in-vitro antibacterial activity of oregano (Mentha pulegium) growing wild in maku and its inhibitory effect on Staphylococcus aureus in sausage. VJ 2017;30:69-77 .
14. Karami Z, Mirzaei H, Imam Juma Z, Sadeghi Mahonak A, Khamiri M. Evaluation of antimicrobial activity of licorice root ethanolic extract in orange soda. IFSTRJ 2012; 8: 251-261. doi: 10.22067/ifstrj.v8i2.17288.
15. Kermanshah H, Hashemi Kamangar S, Arami S, Mirsalehian A, Kamalinejad M, Karimi M, et al . In vitro evaluation of antibacterial activity of hydroalcoholic extract of Salvia officinalis and Pimpinella anisum against cariogenic bacteria. JDM 2009; 22:149-54.
16. Shirazi M, Ranjbar R, Eshraghi S, Sadeghi G, Jonaidi N, Bazzaz N, et al. An evaluation of antibacterial activity of *Glycyrrhiza glabra* extract on the growth of Salmonella, Shigella and ETEC E. coli. J Biol Sci 2007;7:827-9. doi: 10.3923/jbs.2007.827.829.
17. Nourizadeh E, Mirzapour T, Ghasemi K, Razavi SM, Latifi NS. Survey of anti-bacterial effects of spearmint, liquorice, perrenial weed, mayweed and thyme on helicobacter pylori. Daneshvar Med 2004; 11: 67-70. (persian)
18. Abrishami MR, Alesheikh P, Gharaei S, Norozi Khalili M, Saadat Khaje M, et al. Synergistic Effect of Methanolic Extracts of Rosmarinus Officinalis and Eugenicaryophyllataon Biofilm of Oral Pathogenic Bacteria. J North Khorasan Univ Med Sci 2020;12:1-9. doi: 10.29252/nkjms-12031.
19. Scorzoni L, Benaducci T, Almeida A, Silva DHS, Bolzani V da S, Mendes-Giannini MJS. Comparative study of disk diffusion and microdilution methods for evaluation of antifungal activity of natural compounds against medical yeasts Candida spp and

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-24]

Cryptococcus sp. Rev Ciênc Farm Básica Apl 2007; 28:25-34.
20. Sedighinia F SAA, Soleimanpour S, Zarif R AJ, Ghazvini K. Antibacterial activity, in oGgaopa, 118. Avicenna J Phytomed 2012;2:118-24.
21. Geetta RV, Roy A. In vitro Evaluation of Antibacterial activity of Ethanolic root extract of *Glycyrrhiza glabra* on oral microbes. Int J Drug Dev Res 2012 ;4: 161-5.
22. Linguaraj A, jagannanauar S, Battur H, Shamara S, Siuakumar V, up p. Effect of aqueous and alcoholic Licorice(*Glycyrrhiza Glabra*)Root Extract Against *Streptococcus mutans* and Lactobacillus acidophilus in comparison to chlorhexidine: An In Vitro study. J Int Oral Health 2014; 6: 29-34.
23. Utsunomiya T, Kobayashi M, Ito M, Pollard RB, Suzuki F.Glycyrrhizin improves the resistance of *Candida albicans* through the modulation of MAIDS-associated type 2 T cell responses. Clin Immunol 2000;95:145-55. doi:10.1006/clim.2000.4854.
24. Arbabi-Kalat F, Porzamani M. Comparison the antifungal effect of licorice and nystatin, invitro study study. JDM 2013; 26:71-4.
25. Azizi Tabrizzad N, SeyedinArdebili M, Hojjati M. Investigation of chemical compounds and antibacterial activity of pennyroyal, mint and thyme essential oils. FST 2019;16:395-404.
26. Shariatifar N, Pirali-Hamedani M, Moazzen M, Ahmadloo M, Yazdani D. Study of the Antimicrobial Effects of Aqueous Extract of Olea europaea, Solanum nigrum, Artemisia sieberi, Teucrium polium, *Glycyrrhiza glabra* on some Food-borne Pathogenic Bacteria. J Med Plants 2019; 18:264-73. doi: 10.29252/jmp.4.72.264.
27. Azmoudeh F, Aslanimehr M, Lourizadeh N. Effect of *Glycyrrhiza glabra* extract on *Streptococcus mutans* and *Candida albicans* (in vitro study). Stud Med Sci 2017; 28:394-400.
28. Borjian Brojeni S, Kaveh Baba Heydari E, Mortezaei S, Karimian M, Shirzad M, Validi M. The Antibacterial Effects of the Hydroalcoholic Extracts of Aloe Vera and *Glycyrrhiza Glabra* against Cariogenic Bacteria InVitro. J Babol Univ Med Sci 2016; 18:14-20. doi: 10.22088/jbums.18.4.14.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-24]