Journal of Research in Environmental Health

Volume 7, Issue 4, Winter 2022

Investigation of the Antibacterial Effects of Methanolic Extract of Kenar Fruit on Foodborne Pathogens

Ali Toolabi
Assistant Professor, Environmental Health Engineering Department, Faculty of Health, Bam University of Medical Sciences, Bam, Iran

Nasser Torbati Zare
MSc, Food Engineering and Science, Biotechnology, Bam University of Medical Sciences, Bam, Iran

Yasan Kazemzadeh
MSc, Epidemiology Department, Khomein University of Medical Sciences, Khomein, Iran.

Hamid Sarhadi
Assistant Professor, Department of Agriculture, Islamic Azad University of Bam, Bam, Iran .

Abuzar Raisvand
Master of Epidemiology, Vice Chancellor for Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran .

Ziaeddin Bonyadi
* Assistant Professor, Social Determinants of Health Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
Assistant Professor, Environmental Health Engineering Department, Faculty of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
(Corresponding Author):
Email: BonyadiZ@mums.ac.ir)

Received: 2021/10/12
Accepted: 2021/12/2

Document Type: Research article

ABSTRACT

Background and Aim: Due to the dangers of chemical preservatives in food, alternative methods such as using the natural extracts of natural plants is increasing. The aim of this study was to evaluate the antibacterial effects of Kenar fruit extract on the bacteria of Salmonella, Shigella, Escherichia coli and Bacillus cereus.

Materials and methods: We prepared the Kenar fruit extract through soaking or immersing it in methanol. After concentrating via a rotary device, we prepared 9 concentrations of the extract serially, and then performed anti biogram by well method and determined the MIC and MBC. We further utilized the volumetric-volumetric solution of methanol and dimethyl sulfoxide in equal proportions as negative control and control disks and standard commercial antibiotics as positive control.

Results: Based on the results, the inhibition zone diameters of Shigella, Salmonella, Bacillus cereus and Escherichia coli at80 mg/mL concentration of the methanolic extract of the plant were 24, 17, 59 and 19 mm, respectively. Further more, the methanolic extract of Kenar fruit had excellent antibacterial effects on gram-positive bacterium Bacillus cereus compared to other target bacteria (which are gram-negative); it also had significant growth inhibition and bactericidal effects at very low concentrations.

Conclusion: The results showed that methanolic extract had very favorable antibacterial effects against four target bacteria. Therefore, it can be said that the compounds of methanolic extract of this plant can be used as important components of various products in the food, pharmaceutical, cosmetic and health industries.

Keywords: Methanolic extract, Kenar, Nutrients, Food preservatives, Antibacterial effects.

▶ **Citation:** Toolabi A, Torbati Zare N, Kazemzadeh Y, Sarhadi H, Raisvand A, Bonyadi Z. Investigation of the Antibacterial Effects of Methanolic Extract of Kenar Fruit on Foodborne Pathogens. *Iranian Journal of Research in Environmental Health*. Winter 2022; 7(4): 373-380.

بررسی اثرات ضدباکتریایی عصاره متانولی میوه کنار بر روی پاتوژن‌های غذازاد

علی طولابی
استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بم، بم، ایران.
ناصر تربتی زارع
کارشناس ارشد مهندسی و علوم صنایع غذایی گرایش زیست فناوری، معاونت بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بم، بم، ایران.
یاسان کاظم‌زاده
کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، معاونت بهداشت، دانشکده علوم پزشکی خمین، خمین، ایران.
حمید سرحدی
استادیار، گروه کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بم، بم، ایران.
ابوذر رئیسوند
کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، معاونت بهداشتی، دانشکده علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران.
ضیاءالدین بنیادی
* مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.
استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.
(نویسنده مسئول):
پست الکترونیک:
BonyadiZ@mums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۱۱

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

چکیده

زمینه و هدف: امروزه به‌دلیل خطرات ناشی از نگهدارنده‌های شیمیایی در مواد غذایی، روش‌های جایگزین و بی‌خطر مانند استفاده از عصاره طبیعی گیاهان طبیعی افزایش یافته است. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثرات ضدباکتریایی عصاره میوه کنار بر روی ۴ باکتری غذازاد سالمونلا شیگلا، اشرشیا کلی و باسیلوس سرئوس انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: عصاره میوه کنار به شیوه خیساندن یا غوطه‌وری در متانول تهیه شد، پس از تغلیظ توسط دستگاه روتاری، ۹ غلظت از عصاره به شیوه سریالی تهیه شد، سپس اقدام به آنتی‌بیوگرام به روش چاهک و تعیین حداقل غلظت ممانعت از رشد (MIC) و حداقل غلظت کشندگی (MBC) شد. همچنین از محلول حجمی - حجمی متانول و دی‌متیل سولفوکساید با نسبت برابر به‌عنوان کنترل منفی و از دیسک‌های شاهد و استاندارد آنتی‌بیوتیک‌های تجاری به‌عنوان کنترل مثبت استفاده شد.

یافته‌ها: بر اساس نتایج، قطر هاله رشد برای شیگلا، سالمونلا، باسیلوس سرئوس و اشرشیا کلی در غلظت ۸۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر از عصاره متانولی گیاه کنار به‌ترتیب ۲۴، ۱۷، ۵۹ و ۱۹ میلی‌متر به‌دست آمد. همچنین مشخص شد عصاره متانولی میوه کنار دارای اثرات ضدباکتریایی بسیار مطلوبی بر باکتری گرم‌مثبت باسیلوس سرئوس نسبت به سایر باکتری‌های هدف (که گرم منفی هستند) بوده و دارای اثرات مهار از رشد و باکتری‌کشی قابل توجهی در غلظت‌های بسیار کم بود.

نتیجه‌گیری: عصاره متانولی کنار دارای تأثیرات ضدباکتریایی بسیار مطلوبی بر علیه ۴ باکتری شیگلا، سالمونلا، باسیلوس سرئوس و اشرشیا کلی بود، از این‌رو می‌توان گفت که احتمالاً ترکیبات تشکیل‌دهنده عصاره متانولی این گیاه می‌تواند به‌عنوان اجزاء مهم سازنده محصولات مختلف در صنایع غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی مورد استفاده قرار گیرند.

کلیدواژه‌ها: اثرات ضدباکتریایی، عصاره متانولی، عوامل غذازاد، کنار، نگهدارنده‌های مواد غذایی

◀ **استناد:** طولابی ع، تربتی زارع ن، کاظم‌زاده ی، سرحدی ح، رئیسوند الف، بنیادی ض. بررسی اثرات ضدباکتریایی عصاره متانولی میوه کنار بر روی پاتوژن‌های غذازاد. *فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط*. زمستان ۱۴۰۰؛۷(۴): ۳۷۳-۳۸۰.

مقدمه

افزودنی‌های غذایی به هر ماده یا مخلوطی از مواد گفته می‌شود که به هنگام تولید، فرآورده، نگهداری یا بسته‌بندی مواد غذایی به آنها افزوده می‌شود. امروزه مشکلات عمده در استفاده از این مواد مربوط به آن دسته از افزودنی‌های مواد غذایی است که اختصاصاً برای جلوگیری از فساد یا تجزیه یک ماده غذایی به این محصولات افزوده می‌شوند و دارای منشأ شیمیایی هستند و در اصطلاح به نگهدارنده‌های شیمیایی معروف‌اند. یکی از اهداف اصلی استفاده از نگهدارنده‌های شیمیایی، جلوگیری از رشد و فعالیت میکروارگانیسم‌هاست. این مواد با دخالت در فعالیت‌های غشای سلولی، فعالیت آنزیمی یا ساختار ژنتیکی میکروارگانیسم‌ها، بر آنها اثر بازدارندگی دارند. در واقع در عصر حاضر به همراه صنعتی شدن تولید مواد غذایی، اصطلاحاتی مانند نگهدارنده و مواد افزودنی نیز به فرهنگ لغات تغذیه‌ای ما اضافه شده‌اند، اما نکته قابل توجه، مشکلات و عوارض ناشی از حضور این دسته از مواد در محصولات غذایی در راستای مصرف طولانی‌مدت برای مصرف کنندگان آنها است که موجبات نگرانی را برای جوامع انسانی فراهم نموده است. در گذشته بیشتر غذاها به‌طور مستقیم از منابع طبیعی تولید و مصرف می‌شد و اغلب بدون هزینه‌های جانبی به‌دست مصرف کننده می‌رسید، اما امروزه برای تهیه محصولات غذایی در کارخانه‌های صنایع غذایی، از افزودنی‌های شیمیایی و مواد نگهدارنده ضدباکتریایی استفاده می‌شود (۱). استفاده از افزودنی‌های مصنوعی با خاصیت آنتی‌باکتریایی نیز عوارضی را به‌دنبال دارد. اگرچه در سال‌های اخیر به‌دلیل بالا رفتن سطح آگاهی، مصرف‌کنندگان خواهان کاهش افزودنی‌های مواد غذایی هستند، اما متخصصان با توجه به امکان زنده ماندن و تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا در مواد غذایی معتقدند ترکیبات نگهدارنده ضدمیکروبی، همراه با عملیات اجرایی مناسب، نقش مفیدی در تأمین ایمنی مواد غذایی دارند (۲). زیان‌هایی نظیر سمیت و اثرات نامطلوب مواد نگهدارنده شیمیایی، محققین را به‌دنبال کاهش استفاده از مواد شیمیایی مصنوعی و استفاده از مواد طبیعی برای نگهداری طولانی‌مدت مواد غذایی ترغیب نموده تا بتوان از آنها به‌عنوان افزودنی‌های مجاز در صنعت غذایی استفاده کرد. از خواص ترکیبات نگهدارنده ضدمیکروبی علاوه بر تأمین ایمنی، می‌توان بر طولانی‌تر شدن عمر نگهداری مواد غذایی و کاهش ضایعات اشاره کرد (۱). در سال‌های اخیر تمایل رو به رشدی برای کشف و معرفی مواد ضدمیکروبی با منشأ گیاهی به‌وجود آمده است؛ چراکه گیاهان ترکیبات با ساختمان‌های مولکولی پیچیده‌ای می‌سازند که برخی از آن‌ها با خواص ضدمیکروبی گیاهی مرتبط هستند، آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، ایزوفلاونوئیدها، تانن‌ها، گلیکوزیدها، ترپن‌ها و ترکیبات فنلی، از جمله این متابولیت‌های ثانویه هستند که قادرند خواص ضدمیکروبی به‌وجود آورند (۳). از نقطه نظر شیمیایی، عصاره‌های گیاهی اغلب دارای پلی‌پرانوئیدها، ترکیبات آروماتیک و سس‌کوئی‌ترپن‌ها هستند که این ترکیبات به‌دلیل دارا بودن گروه‌های فنلی در ساختمانشان می‌توانند بر روی طیفی از باکتری‌ها اثرات ضدمیکروبی به‌وجود آورند (۴). کُنار با نام علمی زیزیفوس (Ziziphus) سرده‌ای از درختان و درختچه‌های تیغ‌دار از شاخه گیاهان گلدار، رده دولپه‌ای‌های نو، راسته گل‌سرخ‌سانان، خانواده رزیدها و تیره عنابیان است.

حدود ۴۰ گونه کنار وجود دارد که در مناطق گرمسیری و زیرگرمسیری پراکندگی دارند. میوه این درخت نیز کُنار نامیده می‌شود و خوردنی است (۵). این گونه به‌طور عمده سطح وسیعی از اکوسیستم‌های جنگلی کشور را در مناطق جنوبی به‌خود اختصاص داده و از اهمیت بسزایی در پروژه‌های جنگل کاری برخوردار است. گونه‌های جنس زیزیفوس واجد خصوصیت فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی متعددی هستند که موجب افزایش توانایی آن‌ها برای سازگاری با محیط‌های بیابانی می‌گردد (۶). از آنجایی که تاکنون مطالعات مشابه‌ای جهت تعیین خواص ضدمیکروبی عصاره میوه کنار بر روی مهار رشد باکتری‌ها انجام نشده است، مطالعه حاضر با هدف استفاده از متابولیت‌های طبیعی به‌جای متابولیت‌های سنتتیک و بررسی اثرات آنتی‌باکتریال عصاره متانولی حاصل از میوه کنار که بومی کشور ایران نیز می‌باشد، بر ۴ مورد از باکتری‌های بیماری‌زای انسانی شامل: سالمونلا، شیگلا، اشرشیا کلی و باسیلوس سرئوس صورت گرفت.

روش کار

جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی

به‌منظور جمع‌آوری نمونه‌های مورد نظر، میوه کنار از درختان مربوطه به‌صورت تصادفی برداشته و جهت فرآوری و انجام آزمایشات مورد نظر به آزمایشگاه منتقل شد.

عصاره‌گیری و تعیین غلظت‌های سریالی

میزان ۸۴۰ گرم از نمونه‌های تازه به‌مدت ۵۲ روز در سایه قرار داده شد تا خشک شوند. در این پژوهش عصاره‌گیری با روش ماسراسیون[1] صورت گرفت (۷). سپس عصاره حاصله از کاغذ صافی عبور داده شد و مایع به‌دست آمده به‌وسیله دستگاه روتاری اواپراتور[2] مدل RV10 V-C تغلیظ گردید. در گام بعد عصاره‌های غلیظ شده، خشک شدند. پس از خشک شدن عصاره‌های تغلیظ شده، اقدام به تهیه غلظت ۸۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر در حلال متانول و دی متیل سولفوکساید[3] (با نسبت ۱:۱) نمودیم و با روش دو برابر کردن رقت در هر مرحله غلظت‌های ۴۰، ۲۰، ۱۰، ۵، ۲/۵، ۱/۲۵، ۰/۶ و ۰/۳ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر از عصاره مورد نظر گردید. در نهایت هر یک از غلظت‌های تهیه شده به‌وسیله فیلتر ۰/۲ میکرون در یک فالکون استریل جمع‌آوری شد (۸).

سویه‌های باکتریایی مورد استفاده در تحقیق

تمام باکتری‌های مورد استفاده جهت انجام تحقیق که شامل شیگلا، باسیلوس سرئوس، سالمونلا انتریکا و اشریشیاکلی بودند، از بانک میکروبی کشور ایران تهیه و طبق روش کار آزمایشگاهی معرفی شده از سوی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، احیاء شدند.

آزمون تعیین حساسیت میکروبی عصاره‌متانولی کنار به روش حفره‌ای[4]

ارزیابی فعالیت ضدباکتریایی عصاره متانولی کنار با استفاده از روش حفره‌ای انجام شد (۹). در این روش پس از تهیه سوسپانسیون از کشت ۲۴ ساعته باکتری‌های هدف، با کدورت مشابه استاندارد نیم مک فارلند، به‌وسیله سواپ استریل از سوسپانسیون میکروبی مورد نظر برداشته، سپس در سطح پلیت واجد محیط کشت مولر هینتون آگار تلقیح انجام شد؛ به این‌صورت که ۳ بار در حالت زاویه ۶۰ درجه کشت چمنی[5] یکنواخت داده شد. سپس با استفاده از چوب‌پنبه سوراخ کن استریل در فواصل مناسب، حفره‌هایی به قطر ۶ میلی‌متر در محیط کشت تلقیح شد. مقدار ۷۰-۱۰۰ میکرولیتر عصاره متانولی با رقت‌های مختلف که از قبل آماده گردیده بود، به وسیله سمپلر در حفره‌ها ریخته شد. به‌منظور ایجاد کنترل منفی در آزمون مورد نظر، از دی‌متیل سولفاکساید و متانول با نسبت برابر استفاده شد. این عمل برای تمام آزمون‌ها با ۳ تکرار انجام شد، سپس پلیت‌ها به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری شدند. پس از گذشت این زمان و رشد باکتری‌های مورد نظر در این تحقیق، با استفاده از خط‌کش به‌طور دقیق قطر هاله عدم رشد برحسب میلی‌متر اندازه گرفته شد و میزان حساسیت باکتری‌ها نسبت به عصاره متانولی کنار ثبت گردید. آزمون‌ها با ۹ غلظت از یک نوع عصاره (متانولی)، ۴ سویه میکروبی و در ۳ تکرار انجام شد (۸).

تعیین حداقل غلظت ممانعت از رشد (MIC)[6] به روش چاهک[7]

برای تعیین حداقل غلظت ممانعت از رشد و پاسخ غلظت‌ها، از غلظت ۸۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر رقت‌های متوالی به روش نصف کردن غلظت در هر مرحله در حلال‌های مربوطه با حجم برابر تهیه و با روش چاهک که قبلاً توضیح داده شد، آنتی‌بیوگرام گردید و میزان حساسیت هریک از باکتری‌های مورد آزمایش به غلظت‌های مختلف عصاره با اندازه‌گیری قطر هاله ممانعت از رشد بررسی گردید. در واقع برای تعیین میزان MIC بایستی پس از انجام آنتی‌بیوگرام به روش حفره‌ای (یا همان چاهک)، آخرین (کمترین) غلظتی از عصاره را که موجب به‌وجود آمدن هاله عدم رشد گردیده،

1. Maceration method
2. Rotary evaporator
3. Dimethyl sulfoxide
4. Well diffiusion method
5. Spread
6. Minimum Inhibitory Concentration
7. Well Diffusion assay

به‌عنوان حداقل غلظت ممانعت از رشد آن عصاره در خصوص باکتری مورد نظر، در نظر گرفت (۱۰).

تعیین حداقل غلظت کشندگی (MBC) [1] به روش حفره‌ای

برای تعیین حداقل غلظت کشندگی عصاره‌ها (MBC)، ۱۰۰ میکرولیتر از سه خانه ماقبل MIC جداگانه و با استفاده از لوپ استریل بر روی محیط گشت مولر هینتون آگار در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و مدت زمان کشت داده شد. پس از ۲۴ ساعت کمترین غلظتی از عصاره آنتی‌بیوتیک که باکتری در آن رشد نکرده بود، به‌عنوان غلظت کشندگی MBC گزارش گردید (۱۰).

آنتی‌بیوگرام به روش دیسک گذاری [2]

در این روش پس از تهیه سوسپانسیون، از کشت ۲۴ ساعته از هریک از باکتری‌های مورد نظر و معادل‌سازی آن‌ها با کدورت استاندارد نیم‌مک فارلند، به‌وسیله سواپ استریل از هر سوسپانسیون میکروبی مورد نظر برداشته، سپس در سطح پلیت واجد محیط کشت مولر هینتون آگار تلقیح انجام گرفت؛ به این‌صورت که ۳ بار با زاویه ۶۰ درجه کشت چمنی یکنواخت داده شد. سپس توسط پنس استریل، عمل دیسک‌گذاری در مورد هر یک از دیسک‌های تتراسایکلین، جنتامایسین و کلیندامایسین در سطح محیط کشت مولر هینتون آگار و در فواصل مناسب انجام گرفت و در ادامه هر پلیت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد در گرمخانه قرار داده شد و پس از گذشت ۲۴ ساعت، قطر هاله عدم رشد توسط خط‌کش اندازه‌گیری گردید. در واقع هدف از این اقدامات، در نظر گرفتن فعالیت ضدباکتریایی هریک از این آنتی‌بیوتیک‌ها در برابر باکتری‌های مورد نظر به‌عنوان کنترل مثبت بود (۱۰).

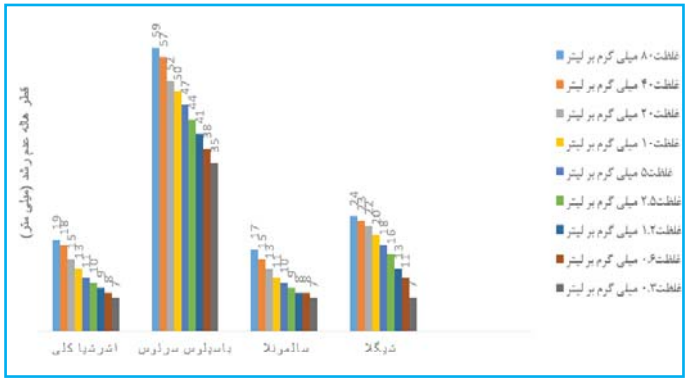
یافته‌ها

روش چاهک

جدول ۱، میانگین قطر هاله عدم رشد باکتری‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها و نمودار ۱، مقایسه اثرات ضدباکتریایی عصاره گیاهی بر باکتری‌های مورد نظر را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج، از میان باکتری‌های مورد مطالعه، باکتری باسیلوس سرئوس قطر هاله بیشتری نسبت به سایر باکتری‌ها داشت که این نشان‌دهنده ضعیف بودن این باکتری و اثر مهاری بالاتر عصاره متانولی گیاه و آنتی‌بیوتیک‌های مورد مطالعه بر این باکتری است.

جدول ۱. میانگین قطر هاله عدم رشد باکتری‌های نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها

آنتی‌بیوتیک / سویه باکتری	قطر هاله عدم رشد (میلی‌متر)		
	تتراسیکلین	جنتامایسین	کلیندامایسین
اشریشیا کلی	۲۲	۲۸	۲۱
باسیلوس سرئوس	۴۲	۴۸	۵۰
سالمونلا انتریکا	۲۷	۲۵	۲۶
شیگلا	۳۶	۳۲	۳۹



نمودار ۱. مقایسه اثرات ضدباکتریایی عصاره گیاهی بر باکتری‌های مورد نظر

نتایج تعیین حداقل غلظت مهار کنندگی (MIC)

جدول ۲، میانگین حداقل غلظت بازدارندگی از رشد عصاره گیاهی را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج، حداقل غلظت بازدارندگی عصاره گیاهی برای همه باکتری‌ها ۰/۳ میلی‌گرم بر میلی لیتر بود.

جدول ۲. میانگین حداقل غلظت بازدارندگی از رشد عصاره گیاهی

باکتری	غلظت (میلی‌گرم بر میلی‌لیتر)
باسیلوس سرئوس	۰/۳
شیگلا	۰/۳
اشرشیا کلی	۰/۳
سالمونلا انتریکا	۰/۳

1. Minimum bactericidal concentration
2. Disk Agar Diffusion

نتایج تعیین حداقل غلظت کشندگی

بر اساس نتایج جدول ۳، می‌توان گفت عصاره متانولی گیاه کنار بیشترین اثر ضدباکتریایی خود را بر باکتری باسیلوس سرئوس و اشرشیا کلی داشت.

جدول ۳. حداقل غلظت باکتری‌کشی عصاره گیاهی

باکتری	غلظت (میلی‌گرم بر میلی‌لیتر)
باسیلوس سرئوس	۰/۳
شیگلا	۰/۶
اشرشیا کلی	۰/۳
سالمونلا انتریکا	۰/۶

بحث

امروزه به‌دلیل مضراتی همچون افزایش احتمال خطرات قلبی و سرطان‌زایی و بروز مشکلات معده که افزودنی‌های خوراکی مصنوعی برای بدن دارند، توجه به ترکیبات ضدمیکروبی با منشأ گیاهی و حیوانی که باعث کنترل میکروبی، شیمیایی و افزایش ماندگاری مواد غذایی شود، رو به افزایش است. اسانس‌ها، عصاره‌ها، گیاهان دارویی و خوراکی به‌دلیل داشتن ترکیبات ضدمیکروبی، به‌منظور جلوگیری از رشد پاتوژن‌های بیماری‌زا و تأخیر رشد عوامل فساد در مواد غذایی و نیز به‌عنوان افزودنی‌های خوراکی امروزه مورد توجه صنعت غذا و بسته‌بندی قرار گرفته‌اند. کاهش نیاز به آنتی‌بیوتیک‌ها، کنترل آلودگی میکروبی غذاها، توسعه تکنولوژی‌های بهبود عمر ماندگاری، حذف پاتوژن‌های نامطلوب و تأخیر فساد میکروبی، کاهش مقاومت میکروارگانیسم‌های پاتوژن یا افزایش مقاومت سلولی، برخی از فواید این ضدمیکروب‌های طبیعی هستند (۱۱). هر روز اثرات زیان‌آور نگهدارنده‌های مواد غذایی (با منشأ شیمیایی) از جمله عوارض سرطان‌زایی و خواص تراتوژنیک و نیز باقی‌مانده‌های سمی بر سلامت انسان به اثبات می‌رسد و تقاضا برای مصرف مواد غذایی که عمر ماندگاری آن‌ها به‌صورت طبیعی افزایش یافته، بیشتر می‌شود، لذا محققین مواد غذایی درصدد جایگزینی آنها با نمونه‌های طبیعی شده‌اند. با توجه به مطالب یاد شده و اهمیت بسیار والای برخی گیاهان تیره عنابیان در مباحث کاربردی علوم غذایی و دارویی و همچنین با عنایت به ارزانی و فراوانی برخی گیاهان این تیره، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثرات ضدباکتریایی یکی از گیاهان این تیره که تاکنون در این حوزه مورد توجه قرار نگرفته بود، انجام شد.

بر اساس نتایج تحقیق حاضر می‌توان گفت که عصاره متانولی میوه کنار دارای اثرات ضدباکتریایی بسیار مطلوبی بر باکتری گرم مثبت باسیلوس سرئوس (باکتری عامل ایجاد عفونت‌های گوارشی ناشی از مصرف برنج پخته شده و محصولات غذایی حاوی نشاسته) نسبت به سایر باکتری‌های هدف (که گرم منفی هستند) بوده و دارای اثرات مهار از رشد و باکتری‌کشی قابل توجهی در غلظت‌های بسیار کم است. از مقایسه نتایج تحقیق حاضر با سایر تحقیقات انجام شده در این زمینه می‌توان گفت که باکتری‌های گرم مثبت دارای حساسیت بیشتری نسبت به باکتری‌های گرم منفی در برابر عوامل ضدباکتریایی خصوصاً عصاره‌های گیاهی هستند؛ به‌طوری‌که رضایی به بررسی اثرات ضدباکتری بر علیه ۴ باکتری استافیلوکوکوساورئوس، باسیلوس سرئوس، اشریشیاکلی و سالمونلا به روش ایجاد حفره در محیط کشت پرداخت که نتایج حاصله نشان داد باکتری‌های گرم مثبت، حساسیت بیشتری نسبت به باکتری‌های گرم منفی دارند (۱۳).

در مطالعه حاضر که به‌همین روش و مطالعه ۳ مورد از باکتری‌های مذکور پرداخته شد، عصاره متانولی کنار که با روش ماسراسیون تهیه شد، اثرات گسترده‌ای بر علیه هر دو گروه باکتری‌های گرم مثبت و منفی نشان داد؛ به‌طوری‌که این تأثیرات بر علیه باکتری‌های گرم مثبت (باسیلوس سرئوس) نیز بیشتر از باکتری‌های گرم منفی بود. از نتایج تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت در ساختار دیواره سلولی باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی نیز در مقاومت آن‌ها در برابر تأثیرات ضدمیکروبی عصاره گیاهان دارویی نقش دارد. به‌طور کلی تفاوت اصلی بین باکتری‌های گرم‌مثبت و باکتری‌های گرم‌منفی، ساختار و اجزاء دیواره سلولی آن‌ها می‌باشد؛ به‌طوری‌که دیواره سلولی باکتری‌های گرم منفی شامل قسمتی به نام غشاء خارجی است که این غشاء

شامل پروتئین‌هایی به نام پورین است. نکته قابل توجه در این است که پورین‌ها دارای انواع متفاوتی بوده و هر یک دارای وظایف خاص خود هستند. البته برخی از این پورین‌ها نیز وظایف مشابهی دارند، اما نقش اصلی و مشترک این پروتئین‌ها در غشاء خارجی سلول‌های باکتریایی این است که مانع نفوذ مواد ضدمیکروبی و آنتی‌بیوتیک‌ها به داخل دیواره و در نهایت داخل سلول‌های باکتریایی می‌شوند. در نتیجه با مقایسه دیواره سلول‌های باکتریایی، عدم وجود غشاء خارجی در دیواره سلولی باکتری‌های گرم مثبت، حساسیت بیشتر این دسته از میکرواورگانیسم‌ها در برابر عوامل ضدمیکروبی (نسبت به باکتری‌های گرم منفی) قابل توجیه است (۱۲). آریانگ و همکاران، ترکیبات شیمیایی عصاره گیاه و فعالیت ضدمیکروبی آن‌ها را علیه استافیلوکوکوس اورئوس، سودوموناس آئروژینوزا و اشریشیا کلی مورد بررسی قرار دادند (۱۴). با توجه به قدرت باکتری‌کشی عصاره گیاهی، می‌توان گفت ترکیبات مؤثر موجود در اسانس و عصاره‌های گیاهی هستند که می‌توانند تعیین کننده خواص ضدمیکروبی گیاهان دارویی مختلف گردند. از سوی دیگر با توجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان به صراحت بیان نمود که با کاهش میزان غلظت عصاره متانولی کنار، از میزان توانایی این عصاره در راستای فعالیت ضدباکتریایی در خصوص تمام باکتری‌های مورد مطالعه کاسته شد. دلیل این امر را می‌توان این‌گونه بیان نمود که با کاهش غلظت عصاره‌های گیاهی، از میزان مواد ضدباکتریایی آنها نیز کاسته می‌شود، به‌همین دلیل است که اندازه قطر هاله عدم رشد در غلظت‌های زیاد نسبت به غلظت‌های پایین‌تر کاهش می‌یابد. به‌طور کلی فرآورده‌های گیاهی منجر به گرانوله شدن سیتوپلاسم، غیرفعال شدن یا ممانعت از فعالیت آنزیم‌های درون‌سلولی و برون‌سلولی و متلاشی شدن دیواره سلولی می‌شوند (۱۵).

نتیجه‌گیری

عصاره متانولی کنار در غلظت‌های اندک، دارای تأثیرات ضدباکتریایی بسیار مطلوبی بر علیه ۴ باکتری شیگلا، باسیلوس سرئوس، سالمونلا انتریکا و اشریشیاکلی بود. از این‌رو می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً ترکیبات تشکیل‌دهنده عصاره متانولی این گیاهان می‌توانند به‌عنوان اجزاء مهم سازنده محصولات مختلف در صنایع غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی مورد استفاده قرار گیرند. همچنین با شناسایی ترکیبات مؤثر و خالص موجود در این گیاهان، می‌توان در جهت تهیه و تولید مواد ضدباکتریایی مناسب علیه برخی از باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی به‌خصوص باکتری‌های مورد مطالعه گام برداشت. هرچند تحقیقات سازمان‌یافته و منتشر شده جامعی در خصوص اثرات ضدباکتریایی کنار بر میکروارگانیسم‌های پاتوژن غذازاد وجود ندارد، اما با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که عصاره‌های متانولی حاصل از این گیاه، دارای خواص ضدباکتریایی بسیار چشمگیری می‌باشند که می‌توان بر همین اساس از طریق فرآوری آن در جهت به‌کارگیری این گیاه به‌عنوان نگهدارنده در برخی از فرآورده‌های غذایی گام برداشت.

ملاحظات اخلاقی

نویسندگان تمام نکات اخلاقی شامل عدم سرقت ادبی، انتشار دوگانه، تحریف داده‌ها و داده‌سازی را در این مقاله رعایت کرده‌اند. همچنین هرگونه تضاد منافع حقیقی یا مادی که ممکن است بر نتایج یا تفسیر مقاله تأثیر بگذارد را رد می‌کنند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از حمایت‌های بی‌دریغ دانشگاه آزاد اسلامی واحد بم در انجام این طرح تحقیقاتی، تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Russell, N. J. and G.W. Gould (2003). Food preservatives. 2 th ed New York: Springer Science & Business Medi; p.150-161.
2. Prakash, B., A. Kedia, P. K. Mishra and N. Dubey (2015). "Plant essential oils as food preservatives to control moulds, mycotoxin contamination and oxidative deterioration of agri-food commodities–Potentials and challenges." Food Control.2015; 47: 381-391.
3. Mahesh B, Satish S. Antimicrobial activity of some important medicinal plant against plant and human pathogens. World Agricultur Sci 2008; 4:839-43.
4. Sagdic O, Karahan AG, Ozcan M, Ozcan G. Note effect of some spices extracts on bacterial inhibition. Food Sci Technol Int 2003; 9:353-9
5. Motamedi H, Safary A, Maleki S, Seyyednejad S M. Ziziphus spina-christi, a native plant from khuzestan, iran, as a poteneial source for discovery new antibacterial agents. Asian J Plant Sci 2009; 8: 187-90.
6. Choi SH, Ahn JB, Kim HJ, Im NK, Kozukue N, Levin CE, et al. Changes in free amino acid, protein, and flavonoid content in jujube (Ziziphus jujube) fruit during eight stages of growth and antioxidative and cancer cell inhibitory effects by extracts. J Agric Food Chem. 2012; 60:10245–55
7. Okogun JI (2000). Methods of Medicinal Plant Extract Preparation. National Institute for Pharmaceutical Research and Development (NIIPRD). Idu – Abuja, Nigeria.
8. Shahabi Rabari Alfr, Khairkhah B. Antibacterial effects of peppermint, cockatiel and lemon balm Kermani. First edition. Iran Cup Publications. 1397.
9. Odland BA, Erwin ME, Jones RN (2000): Quality control guidelines for disk diffusion and broth microdilution anti- microbial susceptibility tests with seven drugs for veterinar y applications. Journal of Clinical Microbiology 38, 453–455.9. Odland BA, Erwin ME, Jones RN (2000): Quality control guidelines for disk diffusion and broth microdilution anti- microbial susceptibility tests with seven drugs for veterinar y applications. Journal of Clinical Microbiology 38, 453–455.
10. Murray PR. Baron EJ. Jorgensen JH. LandryML. Pfaller MA. 2003. Listeria and ErysipelothrixMan Clin Microbiol; 1: 4619.
11. Odland BA, Erwin ME, Jones RN (2000): Quality control guidelines for disk diffusion and broth microdilution anti- microbial susceptibility tests with seven drugs for veterinar y applications. Journal of Clinical Microbiology 38, 453–455.
12. Jay, J.M., Modern food microbiology. 2010. Aspen puplication Gaithersburg. Mary land., pp: 120 - 3.
13. Rezaei-Zarchi S, Javed A, Javeed Ghani M, Mirjalili H, Moghaddam B. Pathogenic strain of Escherichia coli. Ir. J of Pathology. 2010; 5:83-89.
14. Arjang M. Dakhili m, Farahani F. 1394. Investigation of chemical compounds and antimicrobial activity of Lemongrass extract. Journal of Qom University of Medical Sciences, 9, 2015, 7-13
15. Kraft K, Hobbs C. Pocket Guide to Herbal Medicine. New York: Thieme Stuttgart; 2004. p. 61-62.