Antibacterial effects of essential oil of Bene tree fruit on Clostridium perfringens in laboratory environment and on meat product

Soltan Dallal MM., PhD [1], Faraji M., MSc[2], Mirahmadi F., MSc [3]

1. Professor, Food Microbiology Research Center/ Division of Microbiology, Department of Pathobiology, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran,. Tel: 021- 88992971,Email: msoltandallal@gmail.com

2. Student in Food Microbiology,Division of Food Microbiology, Department of Pathobiology, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3. instructor the department of Food industrial, Azad University, Branch of Sanandaj,Sanandaj,Iran.

ABSTRACT

Background and Aim: essential oil of P.atlanticaSubsp. Kurdica fruit or wild pistachios have been recognized as an anti- microbial compound against most of microorganisms. The purpose of this study was to determine the anti-microbial activity of the essential oil of P.atlanticaSubsp. Kurdica fruit on Clostridium perfringens in laboratory environment and meat products.

Material and Method: The anti-microbial effects of the essential oil of P.atlanticaSubsp. Kurdica fruit on Clostridium perfringens was evaluated by determination of minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC).Then MBC of the essential oil was added to the processed foods (hot dog and kielbasa) in order to reduce anaerobic microbes especially Clostridium. Using SAS software, data were analyzed by chi-square test. p<0/05 was considered significant.

Results: The results showed that MIC for Clostridium bacteria was 250 milligrams per liter. MBC of P.atlanticaSubsp. Kurdica essential oil for Clostridium bacteria was 500 milligrams per liter. Use of 500 milligrams per liter of P.atlanticaSubsp. Kurdica essential oil in the food products such as hot dogs had bactericidal effect on Clostridium bacteria.

Conclusions: The essential oil of P.atlanticaSubsp. Kurdica in the food product such as hot dogs had inhibitory and anti-bacterial effects on Clostridium. This essential oil had no positive effect on the taste of food product. This problem can be solved by purification and decolorization. It can be used as a drug or remedy for the treatment of Clostridium infection or poisoning.

Keywords: P.atlanticaSubsp. Kurdica fruit essential oil , Clostridium perfringens, Minimum inhibitory concentration (MIC), Hot dogs and sausages, Organoleptic properties

Recevied: Sep 17, 2018 **Accepted: Feb 20, 2019**

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/sjku.24.1.112]

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان / دوره بیست و چهارم / فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۷/۱۲۱-۱۱۲

بررسی اثرات ضدباکتریایی اسانس میوه درخت بنه بر روی باکتری *کلستریدیوم پرفرنجنس* در محیط آزمایشگاهی و سوسیس

محمد مهدی سلطان دلال[1]،محمد فرجی[2]، فردین میر احمدی [3]

۱ .استاد مرکز تحقیقات میکروبیولوژی مواد غذایی/ بخش میکروب شناسی غذایی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران، تلفن ثابت: ۸۸۹۹۲۹۷۱-۰۲۱

Email: msoltandallal@gmail.com

۲.دانشجوی کارشناسی ارشد میکروب شناسی مواد غذایی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

۳.مربی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، سنندج، ایران

چکیده

زمینه وهدف: اسانس میوه درخت بنه یا پسته وحشی به عنوان ترکیب ضد میکروبی در مقابل اکثر میکروارگانیسم ها شناخته شده است. هدف از این تحقیق تعیین فعالیت ضد میکروبی اسانس میوه درخت بنه بر روی باکتری *کلستریدیوم پرفرنجنس* در محیط ازمایشگاهی و فراورده های گوشتی میباشد.

روش بررسی: در این تحقیق اثرات ضد میکروبی اسانس میوه درخت بنه برروی *کلستریدیوم پرفرنجنس* ، به روش تعیین غلظت ممانعت کنندگی (MIC) وحداقل غلظت کشندگی (MBC) مورد ارزیابی قرار گرفت . در مرحله بعد بررسی استفاده از حداقل غلظت کشنده از اسانس به عنوان ترکیب ضد باکتری به فرآورده غذایی (سوسیس) برای کاهش میکروب های بی هوازی به خصوص *کلستریدیوم* انجام شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون کای اسکوئر و نرم افزارSPSS استفاده شده و موارد $p<0/05$ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که حداقل غلظت بازدارندگی (MIC)برای باکتری *کلستریدیوم* برابر ۲۵۰ میلی گرم بر لیتر است. حداقل غلظت کشندگی (MBC) در اسانس بنه برای باکتری *کلستریدیوم* برابر ۵۰۰ میلی گرم در لیتر بود.در غلظت ۵۰۰ میلی گرم بر لیتر اسانس میوه بنه بر روی باکتری *کلستریدیوم پرفرنجنس* در نمونه های سوسیس تولیدی اثر کشندگی داشت.

نتیجه گیری: اسانس میوه درخت بنه بر روی باکتری *کلستریدیوم پرفرنجنس* دارای خاصیت باز دارندگی در محیط آزمایشگاهی و در سوسیس های تولیدی داشته، ولی بر روی طعم آن اثر مثبتی نداشته که این مسئله را می توان با خالص سازی و رنگ بری حل کرد، و یا از آن می توان به عنوان دارو و درمان عفونت یا مسمومیت ناشی از این باکتری استفاده کرد.

واژگان کلیدی: اسانس میوه درخت بنه، *کلستریدیوم پرفرنجنس*، حداقل غلظت بازدارندگی (MIC)،سوسیس ، خصوصیات ارگانولپتیک

وصول مقاله :۹۷/۶/۲۶ اصلاحیه نهایی:۹۷/۹/۲۶ پذیرش:۹۷/۱۲/۱

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/sjku.24.1.112]

مقدمه

گیاهان دارویی[1] به گیاهانی گفته می‌شود که دارای مواد مؤثره[2] مشخصی باشند و در درمان بیماری یا پیشگیری از بروز آن در انسان یا دام مورد استفاده قرار گیرند و هم‌چنین نام آن‌ها در یکی از فارماکوپه‌های[3] معتبر بین المللی ذکر شده باشند(۱).

از زمانهای قدیم تاکنون گیاهان دارویی به دلیل داشتن اسانس، نقش مهمی در سلامتی انسان داشته اند. گیاهان دارویی از منابع مهمی هستند که از گذشته‌های دور مورد توجه انسان بوده‌اند و با افزایش آگاهی‌ها و پیشرفت علوم، اطلاعات پیرامون گیاهان دارویی افزایش یافته است. تحقیقات امروزی نشان داده است که ترکیبات مختلف با اثرات متفاوتی در گیاهان وجود دارد و در اکثر موارد اثرات درمانی گیاه مربوط به این ترکیبات می‌باشد(۲). تجربه چند دهه اخیر نشان داده است که مواد صناعی با تمام کارایی-های مورد توجه، اثرات نامطلوب و ناخواسته بسیاری به همراه دارند و به‌همین دلیل توجه محققان به تحقیقات و آزمایشات بر روی گیاهان برای جایگزین کردن آنها معطوف گشته است. گیاهان دارویی به‌علت وجود مواد مؤثره طبیعی و همراه بودن این مواد مؤثره با مواد دیگر تعادل بیولوژیک ایجاد کرده و از انباشته شدن مواد دارویی در بدن جلوگیری می‌کنند. عوارض جانبی کم و یا فقدان عوارض جانبی داروهای با منشاء گیاهی در دهه‌های اخیر، توجه جهانیان و محققان به این داروها را به خود جلب کرده است(۳).

درخت بنه به عنوان منبع تولید رزین (صمغ) یکی ازگونه های رستنی در سلسله جبال زاگرس و بویژه استان کردستان مطرح می باشد(۴). نتایج بررسی ها نشان می دهد که رزین گونه های *پیستاسیا*[4] بر روی باکتری های مختلفی از گرم مثبت و منفی حتی کپک و مخمر اثر کشندگی دارد(۵).

اگر چه داروهای شیمیایی به‌طور سریع اثر بخشند، ولی اکثر آنها عوارض جانبی نامطلوبی بر بدن انسان بر جای می‌گذارند. در حالی که مواد دارویی حاصل از گیاهان با آن که به تدریج تأثیرگذار می‌باشند، دارای اثرات مفیدی بوده و چندان اثرات جانبی ندارد. مواد مؤثره گیاهان، به-خصوص عطریات و اسانس‌ها، موارد استفادهٔ متعدد و متفاوتی در صنایع لوازم آرایش، صنایع مواد شیمیایی خانگی دارند، به‌طوری که بدون حضور مواد مؤثرهٔ مذکور، ساخت و تهیهٔ بسیاری از محصولات امکان‌پذیر نخواهد بود (۶).

در حال حاضر در ایران بیش از پنج هزار واحد عطاری فعالیت دارند و حدود صد تا دویست گونه گیاهی موجود در ایران نیز به عنوان داروی گیاهی برجسته شناخته شده و توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی برای تهیه و تولید گیاهان دارویی معرفی شده است(۷).

مدل های مختلفی در مطالعات گوناگون به منظور بررسی اثرات ضد باکتریایی و نگهدارندگی اسانس های گیاهی استفاده شده است .در برخی از این روش ها از مدل های آزمایشگاهی مثل محیط کشت و در برخی دیگر از مدل های غذایی برای بررسی اثرات ضد باکتریایی اسانس ها استفاده شده است (۱۱-۸).

در واقع قرن‌ها است که مواد موثره استخراج شده ازگیاهان و ادویه ها توسط مصریان باستان و کشورهای آسیایی مانند چین و هند استفاده می شوند، اما در طول سال‌های اخیر کاربردهای دارویی این ترکیبات نسبت به ایجاد طعم و بو

[1] Medicinal plants
[2] Active substances
[3] Pharmacopoeia
[4] Pistacia

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/sjku.24.1.112]

توسط آنها در درجه دوم اهمیت قرار گرفته است، با این وجود در حال حاضر همچنان در هند برخی از ادویه ها مانند میخک، دارچین، خردل، سیر، زنجبیل و نعنا به عنوان نسخه های سلامتی استفاده می شوند (۱۲). با توجه به عدم مطالعه اسانس شیره بنه بر روی *کلستردیوم پرفرنجنس*درمحصولات گوشتی، این مطالعه با هدف بررسی اثرات ضدباکتریایی اسانس میوه درخت بنه بر روی باکتری کلستریدیوم پرفرنجنس[5] در محیط آزمایشگاهی و سوسیس انجام شده است.

روش بررسی

این مطالعه از نوع تجربی و آزمایشگاهی وبرای تعیین خاصیت ضد باکتریایی اسانس میوه درخت بنه از روش filter paper disc diffusion Methodبرای تعیین قطر هاله رشد وبرای تعیین فاکتور MICو MBC از روش Liquid broth cultureاستفاده گردید.

جمع‌آوری وخشک‌کردن گیاه:

ابتدا میوه درخت از ارتفاعات کردستان درماه اردیبهشت جمع آوری و به هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان انتقال داده شدند، تا از نظر گیاه شناسی تایید شوند.سپس نمونه‌های به روش خشک‌کردن طبیعی به‌مدت ۲ – ۳ هفته در سایه و هوای آزاد خشک شدند.

اسانس گیری:

اسانس‌گیری با استفاده از روش تقطیر با آب[6] با استفاده از دستگاه کلونجر (British Pharmacopea) انجام شد.

محیط های کشت

آماده سازی محیط کشت برطبق دستورالعمل تجاری نوشته شده بر روی بسته صورت گرفت. به عنوان مثال جهت تهیه محیط کشت رین فورست کلستریدیوم براث[7](RCB) ۳٫۸ گرم از پودر این محیط کشت را در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل گردید و سپس ظرف به خوبی تکان داده شد تا زمانی که پودر به طور کامل حل گردید. سپس سر ارلن را با پنبه و فویل الومینیومی پوشانده و روی حرارت گذارده تا بجوشد و کاملا یک نواخت شود. سپس محلول اتوکلاو شد.

فعال سازی سوش باکتری:

سوش باکتری *کلستریدیوم پرفرنجنس* با کد PTCC 1765 و ATCC 13124 و با تاریخ تولید ۹۴/۸/۲۵ از مرکز منطقه ای کلکسیون قارچ ها و باکتری های صنعتی ایران خریداری شد و با توجه به دستورالعمل ارسالی توسط خود سازمان تامین کننده سوش باکتری در محیط کشت تعیین شده توسط سازمان (RCB) ۵۷ فعال و کشت داده شد. بدین صورت که ابتدا آمپول حاوی میکروارگانیسم مورد نظر با احتیاط کامل در شرایط استریل و در زیر هود لامینار فلو شکسته شد. سپس با استفاده از سمپلر حدود نیم میلی لیتر از محیط کشت مایع استریل مناسب (رین فورست کلستریدیوم براث) به آن اضافه شد تا سوسپانسیون باکتری حاصل شود. سپس بخش اعظم سوسپانسیون حاصل شده از باکتری، به محیط کشت رین فورست کلستریدیوم براث منتقل گردید و مقدار کمی از سوسپانسیون نیز به محیط رین فورست کلستریدیوم آگار که توسط سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران در مورد این سویه پیشنهاد شده بود، منتقل شد. سپس به جار بی هوازی همراه با گازپک مرطوب در دمای ۳۷ درجه سیلسیوس به مدت ۴۸ ساعت گرم خانه گذاری شد.

از کلنی های تشکیل شده با روش های کشت خطی و با بکار گیری محیط کشت اختصاصی کشت تهیه گردید و سپس جهت اطمینان بیشتر از باکتری رنگ آمیزی گرم

[5] Clostridium perfringens

[6] Hydrodistillation

[7] Reinforced Clostridial Broth(RCB)

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/sjku.24.1.112]

صورت گرفت و در زیر میکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت محیط کشت های مادر و ذخیره به منظور استفاده های بعدی در یخچال نگهداری شدند.

تعیین حداقل غلظت مهاری (MIC)[8] و حداقل غلظت کشندگی (MBC)[9]

جهت انجام آزمایشات کمی برای تعیین MIC و MBC از اسانس ها رقت های مورد استفاده در روش ۱۳ لوله ای که دارای سه لوله کنترل و ۱۰لوله رقت اسانس درمحیط مولر هینتون براث و یا محیط براث پیشنهادی توسط مرکز کلکسیون قارچ و باکتری که سوش خالص از آنها خریداری شده بود ، تهیه گردید. سپس به هرکدام از رقتها به ازای هرمیلی لیتر محیط مایع، 1×10^{6} CFU/ml باکتری فعال اضافه گردید. درکنارلوله ها ازکنترل مثبت (محیط کشت حاوی باکتری بدون اسانس) وکنترل منفی (محیط کشت بدون باکتری) استفاده گردید. درنهایت لوله ها به مدت ۲۴ ساعت در ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبه وسپس نتایج قرائت گردید. برای هرکدام از اسانس ها آخرین رقتی که در آن هیچگونه کدورتی مشاهده نگردید (نشان دهنده عدم رشد) به عنوان MIC درنظرگرفته شد واز تمام لوله های بدون کدورت بر روی محیط مولر- هینتون آگار کشت داده شدند. پس از گذشت ۲۴ ساعت انکوباسیون در ۳۷ درجه سانتیگراد آخرین رقتی ازاسانس ها که قادر به مرگ ۹۹ ٪ درصدازباکتریهای زنده اولیه بود به عنوان MBCدرنظرگرفته شد(۹).

روش تهیه فارش سوسیس

برای تهیه یک فارش ۱۰۰ کیلو گرمی ۴۰ گیلو گرم گوشت قرمز چرخ کرده و ۱۰ گرم نیتریت سدیم که در مقدار کمی آب حل شده بود در کاتر مخلوط شد. پس از آن مقداری یخ پولکی به مخلوط درون کاتر اضافه و در مرحله بعد ۱ کیلو نمک طعام را با ۴۰ گرم پودر پری فسفات سدیم مخلوط کرده و به گوشت اضافه شد. سپس ۱ کیلوگرم ادویه و مقداری یخ نیز به گوشت اضافه کرده و پس از مخلوط شدن در کاتر، ۱۵ کیلوگرم آرد و ۴ کیلوگرم گلوتن همراه مقدار دیگری یخ به مخلوط درون کاتر اضافه شد. پس از اینکه خمیر درون کاتر به خوبی مخلوط و یکدست شد، ۲۰ گرم پودر اسید آسکوربیک را در مقداری کمی آب حل کرده و به امولسیون تشکیل شده در کاتر اضافه شد. امولسیون حاصل خمیری یک دست و روان بوده و دمای آن در پایان کار حداکثر ۱۲ درجه سیلسیوس بود. مخلوط فارش سوسیس درکارخانه بیستون کرمانشاه تهیه و به آزمایشگاه انتقال یافت. از فارش سوسیس بدون نیترات مقدار ۳۰۰ گرم با ۳۰ میلی لیتر سوسپانسیون حاوی *کلستریدیوم پرفرنجنس* باکتری مخلوط و بر روی محیط پلیت کانت آگار کشت داده شد. از مخلوط آلوده فوق نیز به منظور کنترل غلظت *کلستریدیوم پرفرنجنس* در محیط کشت سولفیت پلی میکسین سولفادیازین آگار[10] (SPS agar)کشت به عمل آمد. در مرحله بعد تحت شرایط استریل، ۹۰ گرم از مخلوط فارش آلوده، تزریق و به آن 80PPM نیترات سدیم به عنوان شاهد اضافه و به طور کامل مخلوط شد. سپس ۹۰ گرم از مخلوط فارش آلوده توزین و به آن ۹ گرم پودر اسانس بنه اضافه و به طور کامل مخلوط شد. تمامی نمونه ها در اندازه های ۱۰ گرمی در ظروف مورد نظر پر و به یخچال ۶ درجه سیلسیوس انتقال داده شدند. در در دوره های زمانی صفر (روز اول انجام کار و پس از تلقیح) ۵،۱۰،۱۵،۲۰ از هر تیمار ۳ نمونه گرفته شده و به منظور اندازگیری رشد *کلستردیوم پرفرنجنس* و شمارش کلی، محیط کشت سولفیت پلی میکسین سولفادیازین آگار و محیط پلیت کانت آکار کشت مخلوط انجام شد، و سپس به مدت ۴۸ ساعت و ۷۲ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد و ۳۰ درجه سانتی گراد گرمخانه گذاری شدند. به منظور شمارش و شناسایی میکروارگانیسم از کلنی کانتر مدل FunkeGerbe استفاده شد.

[8] Minimal Inhibitory Concentration
[9] Minimal Bactericidal Concentration
[10] Sulfite Polymyxin Sulfadiazine Agar(SPS agar)

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-15]
[DOI: 10.29252/sjku.24.1.112]

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات:

بر روی همه نمونه ها در چهار زمان نگهداری آزمون های میکروبی انجام شد (علاوه بر روز صفر)۵ ،۱۰،۱۵و ۲۰ روز. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون کای اسکوئر و نرم افزارSPSS استفاده شده و موارد p<0/05 معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

این مطالعه در سه مرحله انجام گرفت در مرحله اول اسانس گیری از میوه گیاه بنه به منظور تعیین کارایی ضد میکروبی به خصوص ضد *کلستریدیوم پرفرنجنس* انجام گرفت. در مرحله دوم تعیین حداقل غلظت ممانعت کنندگی (MIC) و حداقل غلظت کشنده (MBC) بود. در مرحله بعد افزودن اسانس ها در غلظت حداقل غلظت کشنده به نمونه های سوسیس حاوی میکروارگانیسم *کلستریدیوم پرفرنجنس* در غلظت نیم مک فارلند بدست آمده با روش OD۶۰۰ قدرت کشندگی در شرایط فرآیند در طول دوران نگهداری مورد ارزیابی قرار گرفت. در نهایت سوسیس های تولیدی در اختیار گروه پانلیست برای بررسی خواص حسی قرارداده شد.

نتایج ارزیابی فعالیت ضد میکروبی اسانس بنه بر باکتری *کلستریدیوم پرفرجنس*

حداقل غلظت مهارکننده رشد (MIC)وحداقل غلظت کشندگی (MBC)

نتایج بررسی حداقل غلظت بازدارنده اسانس بنه بر روی باکتری *کلستریدیوم پرفرنجنس* مورد مطالعه نشان داد که حداقل غلظت بازدارنده باکتری *کلستریدیوم پرفرنجنس* ۲۵۰ میلی‌گرم بر لیتر و حداقل غلظت کشندگی، ۵۰۰ میلی-گرم بر لیتر بود(جدول۱).این نتایج نشان می‌دهد که اسانس استخراج شده از این گیاه دارای خاصیت ضد میکروبی روی باکتری نام‌برده بوده و توانایی استفاده به صورت تجاری و دارویی را دارا می‌باشد

جدول ۱: تعیین میزان MIC وMBCباکتری *کلستریدیوم پرفرنجنس* در حضور اسانس گیاه بنه (نتایج برگرفته از سه تکرار می باشد)

Tube	میلی گرم بر لیتر	MIC	MBC
۱	2000	–	–
۲	1000	–	–
۳	۵۰۰	–	–
۴	۲۵۰	–	+
۵	۱۲۵	± *	+
۶	۶۲,۵	+	+
۷	۳۱,۲۵	+	+
۸	۱۵,۶۲۵	+	+
۹	۷,۸۱۲۵	+	+
۱۰	۳,۹۰۶۳	+	+
کنترل میکروب		+	+
کنترل محیط کشت		–	–
کنترل اسانس میکروبی		–	–

* ± نشان دهنده مشاهده ممانعت میکروبی در حد کمتر از ۵۰درصد(یک تکرار از سه تکرار) می باشد (P>۰.۰۵) .

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/sjku.24.1.112]

برای تولید سوسیس ها به همه نمونه ها بر اساس OD۶۰۰بدست آمده به میزان نیم مک فارلند به سوسیس ها میکرو ارگانیسم *کلستریدیوم پرفرنجنس* افزوده شد.

نتایج بدست آمده نشان می دهند که مدل انتخابی وتیمار اصلی انواع نمونه برای تحلیل داده های بدست آمده از لحاظ ویژگی تعداد *کلستریدیوم پرفرنجنس* باقی مانده مورد بررسی در سطح ۵در صد ($P<۰.۰۵$) معنی دار می باشندو اثر متقابل تیمارهای اصلی انواع نمونه و مدت زمان نگهداری از لحاظ ویژگی لگاریتم تعداد *کلستریدیوم پرفرنجنس* باقی مانده معنی دار نمی باشد و بین تیمار اصلی مدت زمان نگهداری از لحاظ ویژگی لگاریتم تعداد *کلستریدیوم پرفرنجنس* باقی مانده در سطح ۱ درصد($P<۰.۰۱$) اختلاف معنی دار وجود دارد.

جدول ۲: مقایسه میانگین تیمار مدت زمان نگهداری از لحاظ ویژگی های تحت بررسی در سوسیس های تولیدی

نوع تیمارسوسیس	میانگین ویژگی های تحت بررسی تعداد *کلستریدیوم پرفرنجنس* باقی مانده
روز صفر	۵۴۳,۳۳۳±۲۴۸.۴۰۷^{C}
روز پنجم	۶۰۶,۶۶۷±۸۹.۷۶۶^{BC}
روز دهم	۶۹۳,۳۳۳±۶۰.۷۱۱^{BC}
روز پانزدهم	۷۳۹,۱۶۷±۹۸.۷۱۷^{AB}
روز بیستم	۸۶۰,۸۳۳±۱۱۹.۰۶۷^{A}

نتایج جدول ۲ نشان می دهد که بین روزهای مختلف نگهداری از لحاظ کلیه ویژگی های تحت بررسی اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد($P<۰.۰۵$) وجود دارد.

برای بررسی خواص حسی انواع سوسیس های فرموله شده بااسانس میوه درخت بنه و انطباق این نتایج با نتایج آزمایشگاهی ۱۰ نفر پانلیست سوسیس های تولیدی به همراه نمونه شاهد مصرف نمودند. لازم به ذکر است که امتیازات طوری داده شد که مطلوبت ترین امتیاز ۵ در یک سیستم ۵ نقطه ای و بدترین امتیاز ۱ را اخذ کرد.

جدول ۳: مقایسه مجموع امتیازات داده شده خصوصیات حسی سوسیس های تحت تیمار

انواع سوسیس فرموله تولیدی	مجموع امتیازات داده شده			
	رنگ	بو	طعم	برش پذیری
شاهد(نمونه رایج)	۱۶,۵	۱۶,۵	۱۸,۵	۱۶
حاوی اسانس بدون نیتریت	۱۳,۵	۱۳,۵	۱۱,۵	۱۴

نتایج موجود در جدول ۳نشان می دهد که بین نمونه های سوسیس تولیدی از لحاظ خواص حسی تحت بررسی رنگ و بو و برش پذیری دارای اختلاف معنی دار نمی باشد ولی از لحاظ طعم کاملاًتفاوت معنی دار وجوددارد($P<۰.۰۵$) . نمونه سوسیس شاهد بهترین نمونه از لحاظ تمامی فاکتورها و نمونه سوسیس حاوی اسانس بدون نیتریت از نوع بدترین میباشد. پس این عدم مطلوبیت طعمی نسبت به نمونه رایج با توجه با خواص مطلوب ضد میکروبی بایستی با خالص سازی و رنگ بری بر طرف گردد.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/sjku.24.1.112]

بحث

نتایج بدست آمده نشان می دهد که حداقل غلظت بازدارندگی اسانس بنه بر باکتری *کلستریدیوم پرفرنجنس* مورد مطالعه برابر با ۲۵۰ میلی‌گرم بر لیتر می باشد. جوان جبلی و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند حداقل غلظت بازدارندگی برای باکتری‌های گرم مثبت کمتر از باکتری‌های گرم منفی است.به عبارت دیگر گرم مثبت‌ها نسبت به عمل آنتی باکتریال اسانس‌ها حساس-ترند. علت حساسیت کمتر گرم منفی‌ها احتمالا به علت وجود غشا خارجی در باکتری‌های گرم منفی است که سبب محدود شدن انتشار اجزا هیدروفوبیک اسانس به لایه لیپو پلی ساکاریدی می‌شود(۱۳).

در مطالعه دیگری والرو و همکارانش اثر ۱۱ اسانس گیاهی را بر روی باکتری اسپوردار *باسیلوس سرئوس* در کاروت براث در دمای زیر ۱۶ درجه سانتی گراد بررسی کردند و در مورد اثرات دارچین بیان شده است که اضافه کردن ۵ میکرولیتراز اسانس برای هر صد میلی لیتر کاروت براث دردمای کمتر از۸ درجه سانتی گراد شرایطی راایجاد می کند که به مدت 60روز باکتری قادر به رشد نمی باشد(۱۱).

بررسی اثر اسانس های گیاهی این مواد بر روی پاتوژنهای مهم منتقله از راه مواد غذایی نظیر *سالمونلا انتریتیدیس* ،*اشریشیا کلی* ،*گونه های شیگلا*، *باسیلوس سرئوس*، *استافیلوکوکوس اورئوس* و *لیستریا مونو سیتوژنز* نشان دهنده تلاش محققان برای جایگزین کردن نگهدارنده های طبیعی مشتق ازمنابع گیاهی ،حیوانی و میکروبی به جای نگهدارنده های شیمیایی می باشد (۱۱،۹،۵).

حداقل غلظت کشندگی (MBC) در اسانس بنه برای باکتری *کلستریدیوم* برابر ۵۰۰ میلی گرم در لیتر بود.

اگرچه بروزفعالیت ضدمیکروبی بسیارروشن است،ولی مکانیسم عملاً به طورکامل درک نشده است.

فرجی و همکاران در تحقیقی نشان دادند که با افزایش مدت زمان نگهداری کشک میزان pH کاهش قابل توجهی داشته است. همچنین جمعیت *استافیلوکوکوس اورئوس* در مقایسه با *کلستریدیوم بوتولینوم* با سرعت بیشتری از بین میرود، در پایان روز بیست و یکم نگهداری، جمعیت *استافیلوکوکوس اورئوس* به صفر رسیده است. در نتیجه عصاره حاوی یک درصد موسیر هم به لحاظ کاهش رشد میکروبی و هم به لحاظ خصوصیات حسی و رنگ به عنوان مناسبترین نمونه انتخاب شد(۱۴).

بر اساس نتایج حنفی و همکاران، فعالیت ضد میکروبی، قطر هاله عدم رشد میکروارگانیسم های *استافیلوکوکوس اورئوس* ، *اشریشیاکلی* (در غلظت mg/ml ۵۰) و *کلستریدیوم اسپوروژنس* در غلظت mg/ml ۱۲۰) به ترتیب۰/۳۲ ±۱۳/۴، ۰/۴ ±۱۱/۶ و ۰/۳± ۸/۸ تعیین شد، که *استافیلوکوکوس اورئوس*، بیشترین حساسیت و *کلستریدیوم اسپوروژنس* بیشترین مقاومت را به اسانس شیره بنه نشان داد(۱۵).

همیشه از گیاهان و خواص درمانی آن ها برای در مان بیماری ها و یا به نوعی غلبه بر میکروب ها استفاده شده است. در تحقیقات متعددی که تو سط دانشمندان مختلف انجام شده است این امر با بکارگیری گیاهان گوناگون برای نابودی میکروارگانیزم های مختلف به اثبات رسیده است. با توجه به تحقیقات انجام شده می توان از مواد ضد میکروبی که در گیاهان به خصوص در گیاهان معطر وجود دارد بر علیه با کتری ها در مواد غذایی استفاده کرد. از آنجایی که گیاه بنه دارای قسمت های مختلفی مانند برگ ، ریشه، ساقه و میوه است تحقیقات جداگانه ای بر روی هر یک از اجزای و نیز خواص ضد میکروبی هر یک از آنها انجام شده است. بر همین اساس در تحقیق پیش رو از اسانس میوه بنه برای اثر بر روی *کلستریدیوم پرفرنژنس* استفاده شد که کل گیاه بنه مانند سایر قسمت های آن اثر ضد میکروبی داشت و باعث کنترل رشد میکروب مورد نظر و سایر میکروارگانیزم های باکتریایی شد.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/sjku.24.1.112]

این تحقیقات نشان داد این اسانس می توانند از رشد میکروارگانیزم های فوق ممانعت کنند. باتوجه به تحقیق بالا بی اثر بودن عصاره ابی در این تحقیق تا حدودی قابل توجیه است که عصاره آبی فاقد ترکیبات موثر ضد باکتری می باشد. در واقع از گیاه بنه و گیاهان مشابه می توان برای تهیه غذاهای ارگانیک سود برد و به این وسیله از مواد نگه دارنده شیمیایی و مواد آنتی باکتریال که اثر سو بر سلامت دارند کمتر استفاده کرد. سوسیس یکی ازانواع غذاها فرآوده های گوشتی هست که اگر به جای نیتریت از عصاره گیاهان استفاده شود، می توانند به عنوان غذاهای ارگانیک به بازار عرضه شوند، و یا به عنوان یک نگهدارنده طبیعی در مواد غذایی و یا به عنوان یک ترکیب ضد میکروبی برای عفونت های ناشی از این باکتری استفاده شود.

در این تحقیق ماده غذایی سوسیس بوده که حاوی روغن و ادویه های مختلف بوده است و در واقع محیط مورد استفاده چرب بوده است، در نتیجه عصاره که ترکیب روغنی می باشد به راحتی در آن حل شده و در کل بسته بندی به طور یکنواخت پخش شده، همچنین سوسیس در درجه حرارت یخچال ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شد.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق اسانس بنه به عنوان نگهدارنده طبیعی که دارای اثر بازدارندگی مناسبی بر روی باکتری *کلستریدیوم پرفرجنس* در شرایط آزمایشگاهی و فرآورده های گوشتی می باشند، ولی بر روی طعم آن اثر مثبتی نداشته که این مسئله را می توان با خالص سازی ورنگ بری حل کرد .این نتایج نشان می‌دهد که اسانس استخراج شده از این گیاه دارای خاصیت ضد میکروبی روی باکتری نام‌برده بوده و توانایی استفاده به صورت تجاری و دارویی را دارا می‌باشد.با توجه به نتایج فوق می توان این اسانس را به عنوان یک ترکیب طبیعی ضد میکروب در محصولات غذایی و دارویی استفاده نمود

تشکرو قدردانی

این مقاله نتیجه بخشی از طرح تحقیقاتی مصوب مرکز تحقیقات میکروب شناسی موادغذایی دانشگاه علوم پزشکی وخدمات بهداشتی درمانی تهران به شماره قرارداد۳۱۶۴۹ می باشد. بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران که حامی مالی این طرح تحقیقاتی می باشند، کمال سپاسگذاری وتشکر را داریم.

References

1. Hammer KA, Carson CF, Riley TV. Antimicrobial activity of essential oils and other plantextracts. J Appl Microbiol 1999;86:985–990.
2. Gutierrez J, Barry-Ryan C, Bourke P. Antimicrobial activity of plant essential oils using food model media: Efficacy, synergistic potential and interactions with food components.Food Microbiol 2009;26:142–150.
3. Alvarez R, Encina A, Pe´rez Hidalgo N. PistaciaTerebinthus L. leaflets: an anatomical study. Plant Systematics and Evolution 2008; 272:107-118.
4. Del Campo J, Amiot MJ, Nguyen C.Antibacterial effect of reosemary extracts. J Food Prot 2000;63:1359-1368.
5. Ravanshad SH, Basiri E, Dastgheib B. Shirazi thyme essential oil concentration on antimicrobial activity of different bacteria, *Enterococcus faecalis*. Shiraz Univ Dent J 2007;8:28-36.
6. Amiri Aghdaei SF, Zareh Zardini H. Investigating the Factors Affecting the Improvement and Development of Medicinal Plants in Iran (Case Study: Esfehan City). J New Market Res.2012;1(12):195-214.
7. Chamber of Commerce: Status of medicinal plants in the pharmaceutical industry. A Chamber of Commerce: 1376, Issue 12, pp :32-31.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/sjku.24.1.112]

8. Kout Soumanis K, Lambropoulon K, Nychas G JE. A predictive model for the nonthermal inactivation of *Salmonella entritidis* in a food model system supplemented with a natural antimicrobial. Int J Food Microbiol 1999;49:63-74.
9. Soltan Dallal M M, Bayat M, Yazdi M H, Aghaamiri S, Ghorbanzadeh Meshkani M, Abedi Mohtasab T P et al . Antimicrobial effect of Zataria multiflora on antibiotic-resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated from food. SJKU. 2012; 17 (2) :21-29.
10. Tassou C , Nychas G-JE. Antimicrobial activity of essential oil of mastic gum (Pistacia lentiscus var. Chia) on gram positive and gram negative bacteria in broth and in model food system. Int Biodet Biodeg 1995;36:411-420.
11. Valero M , Salmeron Mc. Antibacterial activity of 11 essential oils against *Bacillus cereus* in tyndallized carrot broth. Int J Food Microbiool 2003;85:73-81.
12. Serajoldini MF. Plant protection and medicine in ancient Iran. Medical History: 2010; 2 (2): 11 - 33.
13. Javan Jebelli A, M, Hamedani Ahmadi A, Bayan M, Keykhosravy K, Abdollahi Z, Kanani M. Antioxidant and antimicrobial effect of different mints ,the most widely used in Caspian sea areas, Iran. J Vet Res Lab.2014;6:93-102.
14. Farajii M , Roozbeh Nasiraie L , Farhoodi M. Antibacterial Effect of Ethanolic Extract Shallot (Allium Hirtifolium) on the *Clostridium botulinum* & *Staphylococcus aureus* and Orgoanoleptic Propertise of Liquid Curd. Iranian J Nutri Sci Food Tech 2018; 82: 73-82.
15. Hanafi Q.M, Darvishi Sh, Dervishi N, Sayedin Ardebili S.M, Mirahamdi f. Antibacterial Properties of Embryonic Salt Essences on *Staphylococcus aureus, Escherichia coli*. SJKU 2011;17: 1-11.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/sjku.24.1.112]