



فعالیت آنتی اکسیدانی و ضدباکتریایی نانوامولسیون اسانس گشنیز در عصاره آلوئه‌ورا

نرگس شریفیات^۱، محمد امین مهرنیا^{۲*}، حسن برزگر^۲، بهروز عزیزاده بهبهانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع

طبیعی خوزستان، ملاتانی، ایران

۲- دانشیار، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاتانی، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
تاریخ های مقاله : تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۳/۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۴/۳۰	پژوهش حاضر در پاسخ به نیاز جدید مصرف‌کنندگان و صنعت غذا در تولید و معرفی افزودنی‌های جدید و طبیعی برای حفظ محصولات غذایی و افزایش کیفیت آن‌ها از لحاظ مختلف انجام گرفته‌است. نانوامولسیون تولیدشده به‌روش فراصوت، شامل قطرات پراکنده اسانس گشنیز با اندازه ذرات نانو در عصاره آبی آلوئه‌ورا بود. هر دو این ترکیبات به‌صورت مجزا مورد آزمون قرار گرفته و فعالیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی آن‌ها ثابت شده‌است. میزان فنل و فلاونوئید کل به ترتیب ۳۳/۵۳ میلی گرم گالیک اسید در هر گرم و ۶۵۷/۳۳ میلی گرم کوئرستین در هر گرم بود. امولسیون تولید شده در غلظت ۳۰۰ میلی گرم بر میلی لیتر به ترتیب ۷۳/۷۰ و ۷۱/۳۰ درصد اثر مهاري بر رادیکال‌های آزاد DPPH و ABTS داشت. چهار آزمون میکروبی شامل دیسک دیفیوژن آگار، چاهک آگار، حداقل غلظت مهارکنندگی و حداقل غلظت کشندگی روی نانوامولسیون انجام شد. هاله‌های به‌دست آمده در آزمون دیسک دیفیوژن همگی قطر کم‌تر از ۱۰ میلی متر داشتند که مشابه با نتایج آزمون چاهک آگار بود. آزمون‌های حداقل غلظت مهارکنندگی و حداقل غلظت کشندگی انجام گرفته نیز نشان داد که این محصول دارای اثر مهاري روی تمامی باکتری‌های بیماری‌زا بود. نتایج حداقل غلظت کشندگی نشان داد که برای باکتری‌های <i>استافیلوکوکوس اورئوس</i> و <i>باسیلوس سرئوس</i> برابر با ۵۱۲ میلی گرم بر میلی لیتر بود اما برای سایر باکتری‌های بیماری‌زا بزرگتر از ۵۱۲ میلی گرم بر میلی لیتر به دست آمد. تمامی ۴ آزمون نشان‌دهنده اثر قوی‌تر روی باکتری‌های گرم مثبت مورد استفاده نسبت به گرم منفی‌ها بود. در نهایت نانوامولسیون اسانس گشنیز در عصاره آبی آلوئه‌ورا می‌تواند توانایی عملکرد به‌عنوان یک نگهدارنده و ضد اکسایش مناسب و قوی را در صنعت غذا داشته باشد؛ با این حال لازم است آزمایش‌های بیشتری روی غلظت‌های مختلف این ماده افزودنی پیشنهاد می‌شود.
کلمات کلیدی: نانوامولسیون، فنل کل، فلاونوئید کل، افزودنی غذایی.	
DOI:10.22034/FSCT.22.158.119. * مسئول مکاتبات: mehrnia@asnruk.ac.ir	

۱-مقدمه

افزایش آگاهی مصرف کنندگان نسبت به ترکیبات سازنده مواد خوراکی و دیدگاه منفی آن‌ها نسبت به مواد افزودنی و نگهدارنده‌های شیمیایی، نیاز به بررسی و معرفی عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی را به عنوان عوامل ضد فساد جدید در تولید محصولات غذایی به وجود آورده است. عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی با دارا بودن مقادیر قابل توجه مواد زیست فعال و با خواص زیادی از جمله ضد میکروبی و ضد اکسایشی می‌توانند افزودنی‌های طبیعی با فواید بسیار بر سلامت انسان و همچنین اثر مثبت بر عطر و طعم غذا باشند. هرچند ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی این عصاره‌ها و اسانس‌های معطر امکان استفاده تنهایی و خام را به آن‌ها نمی‌دهد. فرار بودن اسانس‌ها و تأثیر زیاد و منفی بر خواص ارگانولپتیک می‌تواند از دلایل این امر باشد. راه حلی که در سال‌های اخیر توجه متخصصین غذایی را به خود جلب کرده، تولید نانوامولسیون از این ترکیبات است. امولسیون‌ها، سیستم‌های متشکل از دو فاز غیر قابل حل مانند آب و روغن با استفاده از یک عامل تثبیت کننده بوده که به دو صورت آب در روغن^۱ و روغن در آب^۲ تولید می‌شوند. اسانس‌ها به دلیل خاصیت آبگریزی معمولاً قادر به حل در مواد غذایی نشده و جذب آن‌ها به صورت کامل انجام نخواهد گرفت. در نتیجه با انجام امولسیفیکاسیون^۳، قطرات کروی اسانس روغنی با اندازه کمتر از ۱۰۰ نانومتر به صورت یکنواخت در فاز پیوسته آبی پراکنده شده و نانوامولسیونی با خواص ارگانولپتیک ملایم تر و حلالیت مناسب برای مصرف در محصولات مختلف حاصل خواهد شد. در این صورت ترکیبات فعال فرار موجود در اسانس و عصاره تثبیت می‌شوند [۱، ۲ و ۳].

گیاه سبز آلوئه‌ورا با برگ‌های تیغه‌دار و گوشتی که به طور عمده در خاورمیانه و مدیترانه می‌روید، از زمان‌های بسیار قدیم به عنوان معجزه‌ی درمانی مورد استفاده قرار می‌گرفت. فیله بی‌رنگی که درون برگ گیاه است حاوی حدود ۹۸ درصد آب و طیف بسیار گسترده‌ای از ترکیبات زیستی مانند آنزیم‌ها، پروتئین‌ها، اسیدهای آلی، ویتامین‌ها، مواد معدنی و

آنتراکینون‌ها است. خواص بسیاری از جمله فعالیت ضد میکروبی، ضد سرطانی، آنتی اکسیداسیونی و ضد دیابتی از این گیاه دیده شده که موجب استفاده از آن در صنایع مختلفی مانند بهداشتی، دارویی و غذایی شده است. فیبر بالای آلوئه‌ورا موجب کاهش وزن و تثبیت گلوکز خون شده و همچنین سطح انسولین بدن را پایدار می‌کند. ژلی که از فیله درون برگ به دست می‌آید علاوه بر خواص نگهدارندگی و سلامتی سرشار، می‌تواند نقش موثر دیگری نیز در صنعت غذا ایفا کند؛ پلی ساکاریدهای ساختاری آلوئه‌ورا (گلوکومانان یا آسه‌مانان) ژلی که از درون برگ گیاه استخراج می‌شود را تبدیل به موسیلاژی قابل استفاده در امولسیون سازی کرده است [۴ و ۵].

گیاه گشنیز با نام علمی *Coriander sativum*، با عطر و طعم خاص خود از گذشته‌ها به عنوان جزئی از افزودنی‌های غذایی با هدف حفظ غذا و سلامتی انسان مورد مصرف قرار می‌گرفت. کاربرد درمانی این گیاه علاوه بر تأثیر بر خواص حسی غذا از عوامل مهم محبوبیت آن است. اسانس به دست آمده از قسمت‌های مختلف گشنیز، به ویژه از دانه آن، می‌تواند به عنوان افزودنی سالم و بدون ایجاد اثرات نامطلوب در داروها و محصولات خوراکی به کار رود. اسانس روغنی بی‌رنگ گشنیز با عطر قوی و تیز خود می‌تواند اثرات مختلفی از جمله پیشگیری از سرطان روده، جلوگیری از دیابت، سوء هاضمه، نفخ معده، مقابله با میکروب‌های منتقل شده از راه دهان و همچنین ایجاد تعادل اکسیداتیو در بدن شود. زنجیره‌های کوتاه و فرار اسانس امکان استفاده از آن را در صنعت غذا محدود کرده است. عدم حلالیت اسانس روغنی و همچنین جذب پایین آن در روده موجب کارایی پایین و هدر رفت ترکیبات ضروری و زیست فعال آن خواهد شد. این اسانس هرچند توسط سازمان غذا و دارو آمریکا به طور کلی ایمن در نظر گرفته شده^۴ ولی مقادیر کم و معینی از آن می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد [۶ و ۷].

مخلوط کن خانگی همزده شد و ژلی یکدست و همگن حاصل گردید که با عبور این ژل از پارچه‌ای نخی (مانند موسلین) برای جداسازی ذرات و پلی‌ساکاریدهای معلق موجود، عصاره نهایی آماده شد [۸].

۲-۲- تهیه نانوامولسیون

برای آماده‌سازی نانوامولسیون از غلظت‌های معینی از اسانس و امولسیفایر (۱ درصد اسانس و ۱ درصد توئین ۸۰) استفاده شد. پس از افزودن مقادیر مشخص از عصاره (فاز آبی پیوسته)، اسانس (فاز روغنی پراکنده) و امولسیفایر، از دستگاه اولتراتراکس برای هموژن کردن مخلوط استفاده شد. امولسیون نهایی با استفاده از دستگاه اولتراسوند در مقیاس نانو تشکیل و برای بررسی ویژگی‌ها تحت آزمون قرار گرفت [۵].

۲-۳- تعیین محتوای کل فنلی^۷ در نانوامولسیون

برای این منظور، روش فولین-سیوکاتیو (رنگ‌سنجی) انجام شد و مقدار کل معادل با میلی گرم گالیک اسید در هر گرم از نانوامولسیون^۸ گزارش شد. ابتدا غلظت مشخصی از امولسیون تهیه و مقدار ۰/۵ میلی‌لیتر از آن به محلول فولین ۱۰٪ افزوده شد. محلول به‌دست آمده به‌خوبی هم‌زده و پس از گذشت ۶ دقیقه با ۲ میلی‌لیتر کربنات سدیم ۷/۵ درصد اضافه شد. پس از سپری شدن ۳۰ دقیقه نگهداری محلول نهایی در دمای اتاق و مکان تاریک، جذب محلول توسط دستگاه اسپکتروفتومتر^۹ (WPA، ساخت کشور انگلیس) در طول موج ۷۶۵ نانومتر گرفته و در فرمول به‌دست آمده از منحنی استاندارد گالیک اسید قرار داده شد [۹].

۲-۴- تعیین محتوای کلی فلاونوئیدی^{۱۰} در نانوامولسیون

محتوای کل فلاونوئید موجود در نانوامولسیون نیز از طریق رنگ‌سنجی با دستگاه اسپکتروفتومتر انجام گرفت. کوثرستین به‌عنوان محلول استاندارد تهیه و با استفاده از غلظت‌های مختلف آن، منحنی استاندارد رسم شد و با جایگذاری در فرمول، میزان فلاونوئید کل موجود در امولسیون معادل با میلی‌گرم کوثرستین در هر گرم

در پژوهش حاضر، نانوامولسیونی از اسانس حاصل‌شده از دانه گیاه گشنیز درون عصاره آبی برگ گیاه آلوئه‌ورا تولید و پتانسیل آن به‌عنوان نگهدارنده‌ای جدید برای معرفی بررسی شد. در این پژوهش میزان محتوای کل فنلی و فلاونوئیدی موجود در امولسیون با روش رنگ‌سنجی اندازه‌گیری گردید. این دو ترکیب اثر زیادی بر خواص ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی دارند. پتانسیل ضد اکسیداسیونی امولسیون تولیدی با دو روش ABTS^۵ و DPPH^۶ ارزیابی شد. و در نهایت اثری که ترکیب این دو عامل ضد میکروب می‌تواند بر چند گونه باکتری بیماری‌زای منتقل‌شونده از راه دهانی که موجب بیماری‌های چون اسهال، استفراغ و التهاب روده شوند با ۴ روش مورد آزمون قرار گرفت و نتایج به‌دست آمده تجزیه و تحلیل شد. این باکتری‌ها شامل: *Salmonella typhi*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Shigella dysenteriae* و *Escherichia coli* بودند.

۲- مواد و روش‌ها

برگ گیاه آلوئه‌ورا از تولیدکنندگان به‌صورت مستقیم از شهر ملاثنانی و اسانس گشنیز از شرکت گیاه‌کالا خریداری شده و مورد استفاده قرار گرفتند. آزمایش‌ها به طور کلی در آزمایشگاه‌های گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان صورت گرفت.

۲-۱- عصاره‌گیری از برگ آلوئه‌ورا

برای تهیه عصاره ابتدا برگ‌های سبز گیاه شسته و با یک برس سطح آن به آرامی تمیز شد. سپس برای جداسازی مایع غلیظ زرد رنگ گیاه، سر و پایه بریده شده و برگ برای مدت ۶۰ دقیقه به‌صورت عمودی در آب مقطر قرار داده شد. پس از گذشت این زمان، تیغه‌ها و یک طرف از روکش سبز با چاقو جدا شده و فیله بی‌رنگ و چسبناک آلوئه‌ورا (موسیلاژ) استخراج شد. موسیلاژ به‌دست آمده به‌مدت ۳ دقیقه در

8 - mg GA/ mg nanoemulsion
9 - Spectrophotometer
10 - Total flavonoid content

5- 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)
6- 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl
7- Total phenolic content

محلول کنترل، غلظت معینی از کاتیون ABTS با آب مقطر تهیه و با نسبت ۱:۲ با محلول ۲/۴۵ میلی مولاری از پرسولفات پتاسیم ترکیب شد. برای فعال سازی رادیکال های آزاد، ترکیب آماده شده به مدت ۱۶ تا ۲۴ ساعت در مکانی تاریک قرار گرفتند. سپس در روز بعدی، به قدری متانول به محلول اضافه شد که جذب آن به حدود ۰/۷ در طول موج ۷۳۴ نانومتر برسد. در نهایت رقت های مختلف از امولسیون با نسبت ۱:۱ با محلول کنترل مخلوط شده و پس از ۶ دقیقه جذب آن ها گرفته شد. درصد مهار غلظت های مختلف با استفاده از معادله ۱ تعیین و گزارش شد.

۷-۲- تعیین قدرت مهار نانوامولسیون در برابر پاتوژن ها
تعیین فعالیت ضد میکروبی نانوامولسیون تهیه شده در برابر شش باکتری بیماری زای که شامل *اشرشیا کلی* ATCC ۱۲۴۳۵، *شیگلا دیسانتری* ATCC ۱۳۳۱۳، *سالمونلا* تیفی ATCC ۶۵۱۵۴ (باکتری های گرم منفی)، *استافیلوکوکوس اورئوس* ATCC ۱۴۱۵۴، *لیستریا مونوسیتورنر* ATCC ۱۹۱۱۵ و *باسیلوس سرئوس* ATCC ۱۰۸۷۶ (باکتری های گرم مثبت) بود؛ انجام گرفت. برای این منظور از تکنیک های انتشار در آگار به روش دیسک دیفیوژن آگار^{۱۴}، انتشار در چاهک آگار^{۱۵}، حداقل غلظت مهارکنندگی^{۱۶} از رشد باکتری و حداقل غلظت کشندگی^{۱۷} استفاده شد.

۷-۲-۱- آماده سازی باکتری های بیماری زای غذازاد

برای انجام آزمون های میکروبی نیاز به کشت تازه از باکتری های بیماری زا بود. سوسپانسیون های استاندارد از باکتری های مدنظر، با کدورت نیم مک فارلند (1.5×10^8) CFU/mL تهیه و مورد استفاده قرار گرفتند. تهیه این کدورت با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۶۲۵ نانومتر و با جذبی بین ۰/۰۸ تا ۰/۱۳ بود [۱۳].

۷-۲-۲- روش دیسک دیفیوژن آگار

برای اندازه گیری قطر هاله عدم رشد باکتری ها، ابتدا دیسک بلانک به مدت ۱۵ دقیقه درون نانوامولسیون قرار گرفت.

نانوامولسیون^{۱۱} گزارش شد. برای انجام این آزمون، ۷۵ میکرولیتر از محلول سدیم نیتريت ۵٪ با استفاده از سمپلر به نمونه امولسیون افزوده و پس از هم زدن، به مدت ۶ دقیقه استراحت داده شد. مقدار ۱۵۰ میکرولیتر از محلول کلرید آلومینیوم ۱۰٪ با سمپلر به مخلوط اضاف و دوباره به مدت ۵ دقیقه استراحت داده شد. در نهایت با افزودن ۱ میلی لیتر NaOH ۱ مولار، بلافاصله جذب محلول در طول موج ۵۱۰ نانومتر گرفته و میزان کل فلاونوئید با توجه به آن گزارش شد [۱۰].

۲-۵- مهار رادیکال آزاد ۲، ۲-دی فنیل-۱-پریکیل هیدرازیل^{۱۲}

درصد مهار رادیکال آزاد DPPH توسط غلظت های مختلف امولسیون، با کمی تغییر از روش حجتی و همکاران [۱۱] و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر انجام گرفت. ابتدا غلظت های ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ میلی گرم بر میلی لیتر از امولسیون تهیه شد. در مرحله بعد محلول متانولی پودر DPPH تهیه شد به طوری که جذب آن در طول موج ۵۱۷ نانومتر حدود ۰/۷ بود (کنترل). رقت های مختلف امولسیون در لوله های آزمایش با نسبت ۱:۱ با محلول متانولی ترکیب شده و پس از نگهداری ۳۰ دقیقه ای در محیط تاریک جذب آن ها خوانده شد. درصد مهار رادیکالی و در نتیجه خاصیت آنتی اکسیدانی نانوامولسیون تهیه شده با استفاده از معادله ۱ ارزیابی شد.

معادله ۱:

[جذب کنترل] / (جذب غلظت معین نمونه - جذب کنترل)

۲-۶- مهار رادیکال آزاد ۲، ۲-آزینو بیس-۳-اتیل بنزو تیازولین-۶-سولفونیک اسید^{۱۳}

در این آزمون درصد مهار این کاتیون با پیروی از روش کاپاراکو و همکاران [۱۲] با کمی تغییرات محاسبه و گزارش شد. ابتدا رقت های مختلف از امولسیون (۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ میلی گرم بر میلی لیتر) تهیه شد. برای تهیه ی

15 -Well diffusion agar

16- Minimum inhibitory concentration (MIC)

17- Minimum bactericidal concentration (MBC)

11- mg QE/ mg nanoemulsion

12- 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)

13 -2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid), (ABTS)

14 - Disc diffusion agar

میزان ۱۰۰ میکرولیتر از سوسپانسیون‌های استاندارد روی محیط‌های مولر هیتون آگار^{۱۸} کشت سطحی داده شدند. سپس روی هر محیط دیسک حاوی امولسیون، دیسک بلانک (کنترل منفی) و دیسک آنتی‌بیوتیک جتتامایسین (کنترل مثبت) با فواصل مشخص از هم و دیواره پتری‌دیش قرار گرفتند. پس از انکوباتورگذاری یک‌روزه در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد، اندازه‌گیری هاله‌ها انجام گرفت و براساس میلی‌متر گزارش شد [۱۴].

۲-۷-۳- روش چاهک در آگار

در این روش، پس از کشت سطحی سوسپانسیون‌ها بر محیط‌های کشت، چاهک‌هایی با فواصل مشخص از یک‌دیگر و دیواره پتری‌دیش با استفاده از ته‌پیت‌پاستورهای استریل شیشه‌ای بر آگار آماده و ته آن‌ها با آگار مذاب بسته شد. سپس میزان ۲۰ میکرولیتر از امولسیون تهیه شده با استفاده از سمپلر درون چاهک انتقال داده‌شد. در یک چاهک همین میزان آب مقطر استریل (کنترل) ریخته شد. پس از گذشت زمان انکوباتورگذاری، قطر هاله‌های دور چاهک اندازه‌گرفته شدند [۱۵].

۲-۷-۴- حداقل غلظت مهارکنندگی

از روش رقت‌سازی متوالی برای انجام این آزمون میکروبی استفاده شد. ابتدا غلظت اولیه از محیط کشت مایع مولر هیتون و امولسیون تهیه و با ۵ میلی‌لیتر از دی‌متیل‌سولفوکساید مخلوط شد. غلظت‌های متوالی پس از آن با افزودن ۵ میلی‌لیتر از محیط کشت مایع به‌دست آمدند. از هر کدام از غلظت‌ها میزان ۱۰۰ میکرولیتر با سمپلر برداشته و به درون چاهک‌های پلیت ۹۶ خانه انتقال داده شد. سپس میزان ۲۰ میکرولیتر از سوسپانسیون‌های آماده‌شده به هر غلظت افزوده شد به‌طوری که هر ردیف حاوی غلظت‌های مختلف از اسانس حاوی یک سوسپانسیون باکتریایی بود. در هر ردیف یک کنترل مثبت و منفی در نظر گرفته شد. کنترل منفی مخلوط بدون عامل ضدباکتری و کنترل مثبت مخلوط بدون باکتری بود. پلیت ۹۶ خانه پس از یک‌روز انکوباتورگذاری در دمای ۳۷ درجه، از انکوباتور خارج شد

تا معرف رنگی به خانه‌ها اضافه شود. معرف رنگی محلول ۵ درصدی از تری فنیل تترازولیم کلراید (TTC) به میزان ۲۰ میکرولیتر به خانه‌ها افزوده و دیواره و این‌بار برای مدت زمان ۳۰ دقیقه به انکوباتور منتقل شد. اولین خانه بدون تولید رنگ قرمز به‌عنوان حداقل غلظتی که از رشد باکتری جلوگیری کرده انتخاب شد [۱۶].

۲-۷-۵- حداقل غلظت کشندگی

برای تعیین حداقل غلظت کشندگی از امولسیون که توانست خاصیت باکتری‌کشی را القا کند، میزان ۱۰۰ میکرولیتر از خانه‌های بی‌رنگ (عدم رشد باکتری) برداشته و روی محیط، کشت داده شد. یک روز پس از انتقال به انکوباتور، پتری‌دیش‌ها خارج شده و غلظت‌هایی که فاقد رشد باکتری بودند، مشخص و گزارش شدند [۱۶].

۲-۸- تجزیه و تحلیل داده‌ها

میانگین داده‌های به‌دست آمده از آزمایش‌ها با ۳ تکرار، با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه در سطح معنی‌داری ۵ درصد در آزمون دانکن تحلیل و گزارش شدند. برای این منظور از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- فعالیت آنتی‌اکسیدانی نانوامولسیون

ترکیبات فنلی ازجمله عوامل مهم زیست‌فعال گیاهی شامل طیف وسیعی از فیتوکمیکال‌هایی هستند که در دسته‌های مختلفی تقسیم‌بندی می‌شوند. مقادیر بالای این مواد با اثر مهاری بر رادیکال‌های آزاد با مکانیسم‌های عمل مختلف، باعث افزایش ارزش آنتی‌اکسیدانی خواهند شد. عمل فراصوت در پژوهش‌های متعدد به‌عنوان روشی برای افزایش و بهبود محتوای ترکیبات فنلی اسانس و عصاره‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌است. در واقع پردازش فراصوت با ایجاد شوک و گسستن دیواره سلولی باعث رهاسازی بهتر ترکیبات زیستی از درون سلول شده و دسترسی و عملکرد آن‌ها را افزایش می‌دهد [۱۷، ۱۸ و ۱۹]. محتوای کل فنل یافت شده در نانوامولسیون برابر با $33/53 \pm 1/57$ میلی گرم اسیدگالیک

در هر گرم نمونه تعیین شد. بر اساس آزمایش انجام شده محتوای کل فلاونوئید محاسبه شده نیز برابر با $657/33 \pm 6/6$ میلی گرم کوئرستین در هر گرم بود. پتانسیل ضد اکسایشی نانوامولسیون تولید شده بررسی شد؛ براساس نتایج به دست آمده توانایی بسیار بالایی در درصد مهار رادیکال های آزاد ABTS و DPPH مشاهده شد و نتایج آن در جدول ۱ بیان گردید.

Table 1. The antioxidant activity (DPPH & ABTS) of nanoemulsion

Concentration (mg/mL)	Radical scavenging effect (%)	
	DPPH	ABTS
50	57.33 ± 0.42^A	49.31 ± 0.29^A
100	60.16 ± 0.37^B	51.94 ± 0.11^B
150	66.18 ± 0.25^C	55.79 ± 0.15^C
200	68.40 ± 0.90^D	67.61 ± 0.27^D
250	72.53 ± 0.21^E	69.02 ± 0.15^E
300	73.70 ± 0.33^F	71.30 ± 0.07^F

Numbers in the table are the mean of 3 replicates $\pm$ standard deviation. Different letters in each column show a significant difference (5%) between the data in each column.

پردازش و اثر فراصوت بر سلول ها در فرکانس استفاده شده می تواند اثرات مختلفی را بر ویژگی های امولسیون ساخته شده اعمال کنند [۲۰]. عصاره آبی آلوئه ورا در مطالعات متعدد به عنوان قوی ترین عصاره در جلوگیری از اکسیداسیون و با بالاترین اثر بر رادیکال آزاد DPPH گزارش شده است که مشابه با پژوهش حاضر و باتوجه به نتایج گزارش شده در جدول ۱، میزان اثر نانوامولسیونی که از عصاره آلوئه ورا به عنوان فاز پیوسته با مقدار بیشتر به دست آمده نیز بر رادیکال آزاد DPPH بیشتر بود. در پژوهشی اثر فرآیند اولتراسوند بر عصاره های مختلفی که از برخی سبزیجات گرفته شده بود، بررسی و گزارش شد. براساس نتایجی که به دست آمد، فرآیند فراصوت باعث افزایش قابل توجه و معنی داری ($p < 0.05$) در خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره های تیمارشده نسبت به عصاره خالص و فرآیند نشده (کنترل) بود. هرچند این نتایج در همه عصاره ها یکسان نبوده و در برخی موارد تغییری مشاهده نشد [۱۷ و ۲۱]. این نتیجه توسط یو و همکاران [۲۲] نیز تایید شد که این فرآیند موجب افزایش کارایی عصاره در مهار رادیکال آزاد DPPH خواهد بود. نیکروان و همکاران [۲۳] فعالیت آنتی اکسیدانی اسانس و نانوامولسیون آن را به دو روش ABTS و DPPH بررسی و مقایسه کردند. براساس مشاهدات آن ها، نانوامولسیون اسانس، توانایی بالاتری در

نانوامولسیون تولید شده از عصاره آلوئه ورا (فاز پیوسته) و اسانس گشنیز (فاز پراکنده) از خود توانایی بالایی در مهار رادیکال های آزاد نشان داد. امولسیون مورد نظر در کم ترین غلظت تهیه شده (۵۰ میلی گرم بر میلی لیتر) قدرت مهاري بالاتر از ۵۰ درصد در برابر رادیکال آزاد DPPH داشت که با افزایش رقت، به صورت معناداری تا ۷۳/۷۰ درصد در غلظت ۳۰۰ میلی گرم بر میلی لیتر بالا رفته است. رادیکال آزاد ABTS نیز در غلظت مشابه تا میزان ۷۱/۳۰ درصد مهار شده که این مقدار تقریباً نزدیک به درصد مهار DPPH بود. البته قدرت بازدارندگی در برابر ABTS در کم ترین غلظت از ۵۰ درصد کم تر بود ولی از غلظت ۱۵۰ میلی گرم بر میلی لیتر از نانوامولسیون شاهد افزایش ناگهانی قدرت ضد اکسایشی (بیش از ۱۰ درصد) بودیم. توان بالا و مشابه آنتی اکسیدانی نانوامولسیون در هر دو روش می تواند نتیجه پردازش فراصوت و عملکرد بهتر ترکیبات زیست فعال ترشحي از غشای سلول های تغییر یافته عصاره و همچنین حضور اسانس باشد. اسانس گشنیز با درصد پایین (۱ درصد وزنی/وزنی) و اثر افزایشی بر خصوصیات آنتی اکسیدانی، در عصاره آلوئه ورا حضور پیدا کرده و پس از فرآیند فراصوت، در سرتاسر فاز پیوسته (عصاره) پخش شد. پراکندگی قطرات روغن، میزان

مشخص شد که با تغییر اندازه ذرات درحد نانو، توانایی مهار و کشندگی عامل ضدمیکروب درحد قابل توجهی بالاتر خواهد رفت [۱۹].

در مطالعات گذشته نانوامولسیون اسانس ها در آب که یک ماده بی اثر و بدون ترکیبات اضافی است تولید می شدند، ولی نتایج گزارش شده در این مقاله، حاصل نانوامولسیون اسانس در یک عصاره با ترکیبات گوناگون است. عصاره آبی آلئوئورا متشکل از بیش از ۷۵ ترکیب مختلف است که طی عمل فراصوت دستخوش تغییر شده و همچنین برهمکنشی با قطرات اسانس پراکنده ایجاد خواهد شد [۵ و ۲۶]. عامل ضدمیکروب اصلی به کار رفته در نامولسیون، اسانس گشنیز، با مقدار ۱ درصد وزنی در ترکیب به کار گرفته و با انجام عمل فراصوت در مایع پیوسته (عصاره) به صورت قطرات روغنی پراکنده شد. نتایج آزمون دیسک دیفیوژن آگار و چاهک آگار در جدول های ۲ و ۳ آورده شده است.

مهار رادیکال های آزاد داشته و در غلظت پایین تری قادر به اعمال اثر آنتی اکسیدانی تا حد ۵۰ درصد بود.

۲-۳- فعالیت ضدباکتریایی نانوامولسیون

نانوامولسیون های با فعالیت ضدمیکروبی در واقع سیستمی پایدار از دو مایع غیرقابل حل به صورت روغن در آب با حضور یک سورفکتانت هستند که با مکانیسم های متفاوت بر روی غشای میکروارگانیسم اثر می گذارند. روغن استفاده شده با غلظت های خاص باید مورد استفاده قرار گیرد تا حداکثر قدرت روبرویی با عوامل بیماری زایی چون باکتری ها، قارچ ها و ویروس های تکامل یافته را دارا باشد. موضوع مهم دیگر که به شدت بر این مهم تأثیرگذار است؛ اندازه ذرات نانو است که با اثر روی غشای خارجی و ایجاد یک تعامل الکترواستاتیک بین بار کاتیونی نانوذرات و بار منفی میکروارگانیسم، موجب پارگی غشای سلولی می شود [۲۴ و ۲۵].

براساس نتایج مطالعاتی که بر مقایسه خاصیت ضدمیکروبی اسانس ها به دو صورت خالص و امولسیونی انجام شد،

Table 2. Antimicrobial effect of nanoemulsion against pathogenic bacteria (disc diffusion agar method)

Inhibition zone (mm)	Pathogenic bacteria					
	<i>E. coli</i>	<i>S. dysenteriae</i>	<i>S. typhi</i>	<i>S. aureus</i>	<i>L. monocytogenes</i>	<i>B. cereus</i>
Nanoemulsion	7.20 ± 0.50 ^A	6.10 ± 0.30 ^B	8.30 ± 0.40 ^C	9.40 ± 0.60 ^D	8.80 ± 0.50 ^C	9.00 ± 0.20 ^D
Gentamicin	24.00 ± 1.00 ^E	22.67 ± 1.53 ^E	23.33 ± 0.58 ^E	24.00 ± 1.73 ^E	25.00 ± 2.00 ^E	24.00 ± 1.41 ^E

Numbers in the table are the mean of 3 replicates ± standard deviation. Similar letters show a significant difference (5%) between the data.

Table 3. Antimicrobial effect of nanoemulsion against pathogenic bacteria (well diffusion agar method)

Inhibition zone (mm)	Pathogenic bacteria					
	<i>E. coli</i>	<i>S. dysenteriae</i>	<i>S. typhi</i>	<i>S. aureus</i>	<i>L. monocytogenes</i>	<i>B. cereus</i>
Nanoemulsion	7.50 ± 0.40 ^A	6.60 ± 0.50 ^B	8.90 ± 0.30 ^C	9.70 ± 0.50 ^C	9.60 ± 0.25 ^C	9.60 ± 0.50 ^C

Numbers in the table are the mean of 3 replicates ± standard deviation. Similar letters show a significant difference (5%) between the data

براساس قطر هاله های به دست آمده از هر دو روش می توان گفت نانوامولسیون تولید شده قدرت بالایی در برابر باکتری های بیماری زا مورد نظر ندارد. حساسیت باکتری ها نسبت به عامل ضدمیکروب تقریباً مشابه به هم بود. بیشترین

نانوامولسیون اثر قوی تری روی باکتری های بیماری زای گرم مثبت نسبت به باکتری های گرم منفی نشان داد که به دلیل عملکرد و محتوای متفاوت لایه غشایی باکتری های گرم مثبت و گرم منفی بود و حساسیت بالاتر گرم مثبت ها را توجیه می کند [۲۷ و ۲۸]. اثر مشابه با نتایج به دست آمده در پژوهش های دیگری نیز مشاهده شد که دلالت بر حساسیت بالاتر پاتوژن های گرم مثبت نسبت به گرم منفی دارد [۲۹ و ۳۰]. حداقل غلظت هایی از نانوامولسیون که دارای ویژگی بازدارندگی از رشد و کشندگی باکتری ها بود در جدول ۴ گزارش شده است.

حساسیت در برابر نانوامولسیون مربوط به باکتری های گرم مثبت بود. در میان باکتری های گرم منفی *سالمونلا تیفی* کمترین و *شیگلا دیسانتری* بیشترین مقاومت را در برابر عامل ضدباکتری از خود نشان دادند. تمامی هاله های اندازه گیری شده کوچک تر از ۱۰ میلی متر بودند. همچنین در آزمون دیسک دیفیوژن، تفاوت بسیار زیادی میان قطر هاله دور دیسک کنترل با دیسک حاوی نانوامولسیون مشاهده شد. میان هاله های اندازه گیری شده دور دیسک ها و چاهک های مربوط به باکتری ها در هر دو آزمون، اختلاف زیادی وجود نداشت هر چند در آزمون چاهک قطر هاله عدم رشد بیشتر بود.

Table 4. Minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) of nanoemulsion against pathogenic bacteria

Bacteria	MIC (mg/mL)	MBC (mg/mL)
<i>E. coli</i>	256	>512
<i>S. dysenteriae</i>	256	>512
<i>S. typhi</i>	256	>512
<i>S. aureus</i>	128	512
<i>L. monocytogenes</i>	128	>512
<i>B. cereus</i>	128	512

رادیکال آزاد بود. از سوی دیگر نتایج آزمون های میکروبی نشان داد که نانوامولسیون فعالیت ضد میکروبی بالایی ندارد. در نهایت نانوامولسیون اسانس گشنیز در عصاره آبی آلوده را می تواند توانایی عملکرد به عنوان یک نگهدارنده و ضد اکسایش مناسب و قوی را در صنعت غذا داشته باشد؛ با این حال آزمایش های بیشتر بر غلظت های مختلف این ماده افزودنی پیشنهاد می شود.

۵- تقدیر و تشکر

مقاله حاضر مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد می باشد، لذا نویسندگان مقاله بر خود لازم می دانند از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی

رشد هر سه باکتری گرم مثبت در غلظت ۱۲۸ میلی گرم بر میلی لیتر از نانوامولسیون متوقف شد. باکتری های گرم منفی نیز در غلظت ۲۵۶ رشد خود را متوقف کردند. با این وجود نانوامولسیون در بالاترین غلظت (۵۱۲ میلی گرم بر میلی لیتر) تنها در برابر دو پاتوژن *استافیلوکوکوس اورئوس* و *باسیلوس سرئوس* خاصیت باکتری کشی از خود نشان داد.

۴- نتیجه گیری

در پژوهش حاضر، خاصیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی نانوامولسیون مورد بررسی قرار گرفت. این ماده خاصیت آنتی اکسیدانی بالایی با دو روش DPPH و ABTS نشان داد که اثر افزایشی و موفقیت آمیز ترکیبات سازنده آن را ثابت می کند. امولسیون مورد نظر در غلظت حدود ۵۰ میلی گرم بر میلی لیتر دارای ۵۰ درصد قدرت بازدارندگی در برابر دو

خوزستان به دلیل حمایت‌های مادی و معنوی صمیمانه تشکر و قدردانی نمایند.

ه-منابع

- [1] Donsi, F., & Ferrari, G. (2016). Essential oil nanoemulsions as antimicrobial agents in food. *Journal of Biotechnology*, 233, 106-120.
- [2] Borthakur, P., Boruah, P. K., Sharma, B., & Das, M. R. (2016). 5 - Nanoemulsion: preparation and its application in food industry. In A. M. Grumezescu (Ed.), *Emulsions* (pp. 153-191): Academic Press.
- [3] Noshad, M., Alizadeh Behbahani, B., Jooyandeh, H., Rahmati-Joneidabad, M., Hemmati Kaykha, M. E., Ghodsi Sheikhjan, M. (2021). Utilization of plantago major seed mucilage containing citrus limon essential oil as an edible coating to improve shelf-life of buffalo meat under refrigeration conditions. *Food Science & Nutrition*. 9(3):1625-1639.
- [4] Nicolau-Lapeña, I., Colàs-Medà, P., Alegre, I., Aguiló-Aguayo, I., Muranyi, P., & Viñas, I. (2021). Aloe vera gel: An update on its use as a functional edible coating to preserve fruits and vegetables. *Progress in Organic Coatings*, 151, 106007.
- [5] Geetanjali, R., Sreejit, V., Sandip, P., & Preetha, R. (2021). Preparation of aloe vera mucilage-ethyl vanillin Nano-emulsion and its characterization. *Materials Today: Proceedings*, 43, 3766-3773.
- [6] Mahleyuddin, N. N., S. Moshawih, L. C. Ming, H. H. Zulkifly, N. Kifli, M. J. Loy, M. M. Sarker, Y. M. Al-Worafi, B. H. Goh, S. Thuraisingam & H. P. Goh. (2022). *Coriandrum sativum* L.: A Review on Ethnopharmacology, Phytochemistry, and Cardiovascular Benefits. *Molecules*, 27(1), 209.
- [7] Tanavar, H., Barzegar, H., Alizadeh Behbahani, B., Mehrnia, M. A. (2021). Investigation of the chemical properties of *Mentha pulegium* essential oil and its application in *Ocimum basilicum* seed mucilage edible coating for extending the quality and shelf life of veal stored in refrigerator (4°C). *Food Science & Nutrition*, 9(10), 5600-5615.
- [8] Maan, A. A., Reiad Ahmed, Z. F., Iqbal Khan, M. K., Riaz, A., & Nazir, A. (2021). Aloe vera gel, an excellent base material for edible films and coatings. *Trends in Food Science & Technology*, 116, 329-341.
- [9] Ghazanfari, N., Mortazavi, S. A., Yazdi, F. T., & Mohammadi, M. (2020). Microwave-assisted hydrodistillation extraction of essential oil from coriander seeds and evaluation of their composition, antioxidant and antimicrobial activity. *Heliyon*, 6(9), 2405-8440.
- [10] Ebrahimi Hemmati Kaykha, M., Jooyandeh, H., Alizadeh Behbahani, B., & Noshad, M. (2022). Identification of chemical compounds, antioxidant activity, total phenolic and flavonoid contents and cytotoxicity effect of *Rosmarinus officinalis* essential oil. *Iranian Food Science and Technology Research Journal*. 18(4), 467-482.
- [11] Kiarsi, Z., Hojjati, M., Alizadeh Behbahani, B., & Noshad, M. (2020). In vitro antimicrobial effects of *Myristica fragrans* essential oil on foodborne pathogens and its influence on beef quality during refrigerated storage. *Journal of Food Safety*, 40(3), e12782.
- [12] Kaparakou, E. H., Kanakis, C. D., Gerogianni, M., Maniati, M., Vekrellis, K., Skotti, E., & Tarantilis, P. A. (2021). Quantitative determination of aloin, antioxidant activity, and toxicity of Aloe vera leaf gel products from Greece. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 101(2). 414-423.
- [13] Sureshjani, M. H., Yazdi, F. T., Mortazavi, S. A., Behbahani, B. A., & Shahidi, F. (2014). Antimicrobial effects of *Kelussia odoratissima* extracts against food borne and food spoilage bacteria" in vitro. *Journal of Paramedical Sciences*, 5(2), 115-120.
- [14] Bendjedid, S., Lekmine, S., Tadjine, A., Djelloul, R., & Bensouici, C. (2021). Analysis of phytochemical constituents, antibacterial, antioxidant, photoprotective activities and cytotoxic effect of leaves extracts and fractions of *Aloe vera*. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 33, 101991.
- [15] Hojjati, M., Omidi-Mirzaei, M., & Kiarsi, Z. (2020). Evaluation of chemical constituents and antioxidant and antimicrobial properties of the essential oils of two citrus species. *FSCT*. 17(100), 127-138.
- [16] Omidi Mirzaei, M., Hojjati, M., Alizadeh Behbahani, B., & Noshad, M. (2020). Determination of chemical composition, antioxidant properties and antimicrobial activity of coriander seed essential oil on a number of pathogenic microorganisms. *Iranian Food Science and Technology Research Journal*. 16(2), 221-233.
- [17] Lafarga, T., Rodríguez-Roque, M. J., Bobo, G., Villaró, S., & Aguiló-Aguayo, I. (2019). Effect of ultrasound processing on the bioaccessibility of phenolic compounds and antioxidant capacity of selected vegetables. *Food Science and Biotechnology*, 28(6), 1713-1721.
- [18] Gansukh, E., Gopal, J., Paul, D., Muthu, M., Kim, D. H., Oh, J. W., & Chun, S. Ultrasound mediated accelerated Anti-influenza activity of Aloe vera. *Scientific Reports*. 12;8(1):17782.
- [19] Heydari, S., Jooyandeh, H., Behbahani, B., & Noshad, M. (2020). The impact of Qodume Shirazi seed mucilage-based edible coating containing lavender essential oil on the quality enhancement and

shelf life improvement of fresh ostrich meat: An experimental and modeling study. *Food Science & Nutrition*, 8(12), 6497-6512.

[20] Yeganegi, M., Yazdi, F.T., Mortazavi, S.A., Asili, J., Behbahani, B.A. and Beigbabaei, A. (2018). *Equisetum telmateia* extracts: Chemical compositions, antioxidant activity and antimicrobial effect on the growth of some pathogenic strain causing poisoning and infection. *Microbial pathogenesis*, 116, pp.62-67.

[21] Alizadeh Behbahani, B., Falah, F., Vasiee, A., & Tabatabaee Yazdi, F. (2021). Control of microbial growth and lipid oxidation in beef using a *Lepidium perfoliatum* seed mucilage edible coating incorporated with chicory essential oil. *Food Science & Nutrition*, 9(5), 2458-2467.

[22] Yu, J., Engeseth, N. J., & Feng, H. (2016). High Intensity Ultrasound as an Abiotic Elicitor—Effects on Antioxidant Capacity and Overall Quality of Romaine Lettuce. *Food and Bioprocess Technology*, 9(2), 262-273.

[23] Nikravan, L., Maktabi, S., Ghaderi Ghahfarrokhi, M., & Mahmoodi Sourestani, M. (2021). The comparison of antimicrobial and antioxidant activity of essential oil of *Oliveria decumbens* and its nanoemulsion preparation to apply in food industry. *Iranian Veterinary Journal*. 17(3), 78-87.

[24] Worku, L. A., Bachheti, A., Chaubey, K. K., Bachheti, R. K., & Husen, A. (2023). Antimicrobial Activities of Nanoemulsion. In A. Husen, R. K. Bachheti, & A. Bachheti (Eds.), *Current Trends in Green Nano-emulsions: Food, Agriculture and Biomedical Sectors* (pp. 143-156). Singapore: Springer Nature Singapore.

[25] anganeh, H., Mortazavi, S., Shahidi, F., & Alizadeh Behbahani, B. (2021). Evaluation of the

chemical and antibacterial properties of Citrus paradise essential oil and its application in Lallelantia iberica seed mucilage edible coating to improve the physicochemical, microbiological and sensory properties of lamb during refrigerated storage. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 15(1), 1-16.

[26] Valizadeh, A., Darvishi, M. H., Amani, A., & Karimi Zarchi, A. A. (2022). Design and development of novel formulation of Aloe Vera nanoemulsion gel contained erythromycin for topical antibacterial therapy: In vitro and in vivo assessment. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 74, 103519.

[27] Epand, R. M., Walker, C., Epand, R. F., & Magarvey, N. A. (2016). Molecular mechanisms of membrane targeting antibiotics. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes*, 1858(5), 980-987.

[28] Alghooneh, A., Alizadeh Behbahani, B., Noorbakhsh, H., Yazdi, F. T. (2015). Application of intelligent modeling to predict the population dynamics of *Pseudomonas aeruginosa* in Frankfurter sausage containing Satureja extract. *Microbial Pathogenesis*. 85, 58-65

[29] Tabatabaei Yazdi, F., & Alizadeh Behbahani, B. (2013). Antimicrobial effect of the aqueous and ethanolic *Teucrium polium* L. extracts on gram positive and gram negative bacteria "in vitro". *Archives of Advances in Biosciences*, 4(4). 55-61.

[30] Behbahani, B. A., Shahidi, F., Yazdi, F. T., & Mohebbi, M. (2013). Antifungal effect of aqueous and ethanolic mangrove plant extract on pathogenic fungus" in vitro". *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 4(7), 1652-1658.



Scientific Research

Antioxidant and antibacterial activity of coriander essential oil nanoemulsion in *Aloe vera* extract

Narges Sharifat¹, **Mohammad Amin Mehrnia**^{*2}, Hassan Barzegar², Behrooz Alizadeh Behbahani²

1-M. Sc Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran

2-Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article History:

Received: 2024/5/27

Accepted: 2024/7/20

Keywords:

Nanoemulsion,
Total flavonoid content,
Total phenolic content,
Food additive.

DOI: 10.22034/FSCT.22.158.119.

*Corresponding Author E-
mehrnia@asnrukh.ac.ir

This study was done as a response to recent demands for developing and introducing new natural preservatives and quality enhancers for application in food industry. The emulsion produced by ultrasonic method, was consisted of coriander essential oil nano-droplets dispersed in *Aloe vera* extract. The two ingredients were tested individually and proved to have antioxidant and antibacterial activities. Total phenolic and flavonoid content of nanoemulsion estimated 33.53 mg GAE/g and 657.33 mg QE/g nanoemulsion respectively. DPPH and ABTS radical scavenging evaluated about 73.70 and 71.30 percent at 300 mg/mL concentration of nanoemulsion. Four methods (disk diffusion agar, well diffusion agar, minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC)) were used to evaluating antimicrobial effect of prepared nanoemulsion. Similar to disk diffusion agar method, the results of well diffusion agar method showed the inhibition zones with diameters less than 10 mm. Based on MIC and MBC results, the nanoemulsion had an inhibitory effect on all subjected pathogens with MBC of 512 mg/ml against *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* while higher concentrations than 512 mg/mL were required for other pathogens. Overall results of four antibacterial tests indicated a stronger effect of nanoemulsion on the Gram-positive pathogens than the Gram-negative bacteria used in this study. Prepared coriander essential oil nanoemulsion in *Aloe vera* extract can be used as an antioxidant preservative with high performance in the food industry yet it is required to do more tests on this nanoemulsion to reach the valid effective concentrations.