مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

اسانس دانه گشنیز (*Coriandrum sativum*): تعیین ترکیبات شیمیایی، قدرت آنتی‌اکسیدانی و فعالیت ضدمیکروبی

نرگس شریفات[۱]، **محمد امین مهرنیا***[۲]، حسن برزگر[۲]، بهروز علیزاده 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، ملاثانی، ایران

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

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۳/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۷/۷

کلمات کلیدی:

عامل ضدمیکروبی،

ترکیب شیمیایی،

دانه گشنیز،

نگهدارنده.

DOI:10.22034/FSCT.22.158.130.

* مسئول مکاتبات:

mehrnia@asnrukh.ac.ir

چکیده

افزودنی‌ها و بهبود دهنده‌های کیفیت مواد خوراکی نقش فراوانی در صنایع غذایی دارند. امروزه با توجه به مسائل ایمنی و سلامت غذایی و نیاز بازار به ورود محصولات خوراکی جدید متناسب با سلیقه متنوع مصرف‌کنندگان؛ بررسی خواص و معرفی گیاهان و عصاره‌های آبی و روغنی آن‌ها به روندی جدید برای پاسخ به این پیش آمد تبدیل شده است. در مطالعه حاضر، پس از تعیین ترکیبات عمده تشکیل‌دهنده، ویژگی‌های اسانس دانه گشنیز از نظر میکروبی و اکسیدانی تعیین شد. براساس طیف‌سنجی با دستگاه گاز–کروماتوگراف، لینالول با مقدار ۵۲/۴۰ ٪ به‌عنوان ترکیب اصلی سازنده اسانس مشخص شد. همچنین مقدار فنل و فلاونوئید به‌ترتیب ۷۵/۶۰ میلی‌گرم گالیک اسید و ۷۱۵/۳۳ میلی‌گرم کوئرستین در هر گرم اسانس محاسبه شد. دو روش بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی DPPH و ABTS، انجام گرفت و مشخص شد در غلظت یکسان (ppm۱۰۰۰) مهار رادیکال آزاد DPPH برخلاف ABTS به حد بالاتری از ۵۰ درصد می‌رسد (۵۱/۹۵ ٪). کم‌ترین و بیشترین قطر هاله عدم رشد در روش دیسک دیفیوژن به ترتیب مربوط به باکتری *شیگلا دیسانتری* (۱۴/۱۰ میلی‌متر) و *باسیلوس سرئوس* (۲۴ میلی‌متر) بود. حداقل غلظت مهارکنندگی برای باکتری‌های *اشرشیاکلی*، *شیگلا دیسانتری*، *سالمونلا تیفی*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *لیستریا مونوسیتوژنز* و *باسیلوس سرئوس* به ترتیب ۴، ۸، ۴، ۲، ۲ و ۲ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود. حداقل غلظت کشندگی اسانس گشنیز برای باکتری‌های مذکور به ترتیب ۲۵۶، ۵۱۲، ۲۵۶، ۲۵۶، ۱۲۸ و ۱۲۸ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود. براساس نتایج به‌دست آمده می‌توان ادعا داشت که این اسانس در غلظت و دوز مشخص می‌تواند پتانسیل بالایی در صنعت غذا به‌عنوان یک ماده افزودنی ایمن و نگهدارنده قوی داشته باشد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]

۱-مقدمه

بهبود کیفیت مواد غذایی از لحاظ متفاوت چون ویژگی‌های حسی و سلامتی، در هر دوره زمانی از دغدغه‌های انسان بوده است. طی سال‌ها، مواد و ترکیبات افزودنی زیادی به مردم معرفی و به‌دلایل مختلف ایجاد مشکل کرده و دچار محدودیت و یا حتی حذف از صنعت غذا شده‌اند. امروزه مهندسین و پژوهشگران باتوجه به تقاضای مردم در مصرف محصولات خوراکی با ترکیبات مفید طبیعی، سعی در یافتن و تولید افزودنی‌های سالم و بدون ایجاد حساسیت و آلرژی با خواص بهبود دهنده و نگهدارندگی مناسب دارند. از زمان‌های قدیم گیاهان علفی به‌صورت تازه و یا خشک شده به‌عنوان ادویه‌جات برای بهبود طعم، عطر و افزایش ماندگاری به غذاها و نوشیدنی‌ها افزوده می‌شدند؛ همچنین گیاهان با داشتن ترکیبات متعدد زیستی و بیولوژیکی، می‌توانند کاربردهای فراوانی در زمینه‌های مختلف صنایع غذایی داشته باشند. اسانس‌ها یکی از این افزودنی‌های بهبود دهنده در صنایع مختلف می‌باشند [۱ و ۲].

اسانس‌ها که به "روغن‌های اتری" نیز معروف‌اند؛ مایعاتی با زنجیره‌های کربنی کوتاه و فرار می‌باشند. این روغن‌های معطر از روش‌های مختلفی مانند تقطیر و استخراج با حلال از قسمت‌های مختلف گیاهان که منبع غنی از ترکیبات زیستی هستند، به‌دست آمده و معمولا به‌عنوان افزودنی برای بهبود عطر محصولات در صنایع شیمیایی، بهداشتی و دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرند. البته امروزه استفاده از اسانس‌های گیاهی در داروها به‌عنوان ترکیب ضدبیماری اصلی نیز بسیار پرطرفدار و یک روش جدید برای برخورد با مسائل مختف درمانی در جامعه امروز شده‌است. اسانس‌ها همچنین به‌عنوان عوامل ضدمیکروب، ویروس و به‌عنوان حشره‌کش نیز شناخته می‌شوند. اسانس‌ها مخلوط پیچیده‌ای از ترکیبات آلی فرار با وزن مولکولی پایین هستند. ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس‌ها با توجه به اسکلت هیدروکربنی، بیشتر از ترپنوئیدها که از ترکیبات فنلی هستند تشکیل شده‌اند و خواص مختلف ضدمیکروبی آن‌ها را سبب می‌شوند [۳ و ٤].

گیاه علفی *Coriandrum sativum* L. از خانواده Umbelliferae یا همان گشنیز که با نام جفری چینی[1] نیز شناخته می‌شود گیاهی عطر است که به‌طور سالانه می‌روید. گمان براین است که ریشه این گیاه مدیترانه و خاورمیانه باشد ولی با این وجود هنوز منشأ اصلی ان مشخص نیست و برخی آن را علفی هرز در میان گیاهان می‌دانند. این گیاه از اولین ادویه‌جات مصرفی انسان است و امروزه در غذاها به‌عنوان یک چاشنی استفاده می‌شود. هرکدام از قسمت‌های این گیاه ترکیبات شیمیایی و خواص و ارزش مربوط به خود را دارند. درواقع این گیاه از گذشته تا کنون کاربردهای بسیاری در طب سنتی و غذا داشته است. خواص بسیار زیادی درمورد مصرف این گیاه در کشرهای مختلف ذکر و بررسی شده که از میان آن‌ها می‌توان به‌صورت کلی به چند مورد اشاره کرد: خواص تسکین‌دهندگی زخم و التهاب دهانی، جلوگیری و درمان ناراحتی‌های گوارشی چون نفخ معده، سوء هاضمه و تهوع با تحریک کبد و ترشح آنزیم‌های گوارشی، ادرار آوری و همچنین درمان دیابت و کاهش سطح گلوکز خون از خواص گشنیز می‌باشند. علاوه بر موارد گفته‌شده، فعالیت ضدمیکروبی این گیاه تحت تأثیر تمامی اجزاء زیست‌فعال تشکیل‌دهنده آن است که موجب مقابله در برابر باکتری‌های منتقله از طریق غذا چون *سالمونلا تیفی*[2] شده و از درمان‌های اسهال خونی محسوب می‌شود [۵ و ٦]. گیاه گشنیز با توانایی تولید اسانس از قسمت‌های مختلف مانند برگ‌ها و بذر خود می‌تواند به‌صوت روغنی نیز مورد استفاده قرار گیرد. اسانس روغنی گشنیز با داشتن اسیدچرب تک غیراشباع (اسید پتروسلینیک) عمدتا از دانه گیاه استخراج شده و بیشتر در درمانی بیماری‌های گوارشی دخالت می‌کند. این اسانس با دارا بودن خواص آنتی‌اکسیدانی به‌عنوان نگهدارنده به مواد غذایی مختلف می‌تواند به‌کار رود؛ درواقع این اسانس با جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدی به‌عنوان

1 - Chinese parsley

2 - *Salmonella typhi*

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]

نگهدارنده در محصولات گوشتی عمل می‌کند. این اسانس با ظاهر تقریبا بی‌رنگ و بوی کاملا متمایز و مطلوب در آروما درمانی نیز استفاده و موجب جلوگیری از بی‌خوابی، اضطراب، تشنج و افزایش قوای جنسی می‌شود. دلیل اصلی عطر و طعم خاص این گیاه علفی وجود یک جزء معطر و طعم‌دهنده فرار به نام لینالول است که موجب تسکین ذهن مصرف‌کننده می‌شود. [۷].

هدف از انجام این پژوهش، شناسایی ترکیبات شیمیایی اسانس دانه گشنیز، تعیین میزان فنل و فلاونوئید کل[3] و درصد مهار رادیکال‌های آزاد توسط این اسانس در محیط آزمایشگاهی بود. همچنین پتانسیل این اسانس برای مقابله در برابر باکتری‌های بیماری‌زایی چون *لیستریا مونوسیتوژنز*[4] ، *استافیلوکوکوس اورئوس*[5] ، *باسیلوس سرئوس*[6] ، *شیگلا دیسانتری*[7] ، *اشرشیا کلی*[8] و *سالمونلا تیفی* که همه از باکتری‌های منتقله توسط مواد غذایی هستند و به‌ترتیب موجب التهاب معده و روده‌ای و عفونت، مسمومیت غذایی، اسهال و تهوع، اسهال آبکی و خونی، اسهال و استفراغ و التهاب روده و معده می‌شوند [۸ و ۹]؛ با روش‌های متنوع کیفی و کمی مورد بررسی قرار گرفت.

۲- مواد و روش‌ها

اسانس دانه گیاه گشنیز از شرکت گیاه کالا خریداری شد. آزمون‌های مربوط به اسانس در آزمایشگاه‌های گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام گرفت.

۲-۱- طیف‌سنجی و تعیین ترکیبات شیمیایی عمده اسانس

ترکیبات شیمیایی تشکیل‌دهنده این اسانس (رقیق‌شده با سیکلوهگزان، مقدار نمونه ۰/۵ میکرولیتر) از روش طیف‌سنجی و با استفاده از دستگاه کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی تعیین شد. گاز هلیوم با سرعت جریان ۱ میلی‌لیتر در دقیقه به‌عنوان گاز حامل به‌کار رفت.

برنامه دمایی ستون HP-5MS از این قرار بود: ابتدا دما با سرعت ۵ درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه از ۴۰ تا ۲۰۰ درجه رسید. پس از گذشت ۱ دقیقه، دما با سرعت ۱۰ درجه در دقیقه تا رسیدن به دمای ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد بالارفت. ۵ دقیقه دیگر در این دما ماند سپس با سرعت ۲۵ درجه در دقیقه به ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد رسید. نوع ترکیبات تشکیل‌دهنده به‌کمک طیف نرمال آلکان‌ها و درصد ترکیبات با محاسبه سطح زیر پیک‌ها گزارش شد [۱۰].

۲-۲- محاسبه فنل کل اسانس گشنیز

از روش رنگ‌سنجی بااستفاده از فولین-سیوکالتیو برای اندازه‌گیری فنل کل استفاده شد. از غلظت ۱۰۰۰ ppm اسانس در متانول برای این آزمون استفاده شد. پس از رسم منحنی استاندارد گالیک‌اسید و به‌دست آوردن فرمول، از غلظت معین اسانس به‌میزان ۰/۵ میلی‌لیتر برداشته و با محلول ٪۱۰ فولین (۲/۵ میلی‌لیتر) مخلوط شد. پس از مدت زمان ٦ دقیقه، ۲ میلی‌لیتر کربنات سدیم (۷/۵ درصدی) به محلول اضافه و پس از اینکه کاملا مخلوط شد، به‌مدت نیم ساعت در دمای اتاق و مکانی تاریک نگهداری شد. درنهایت جذب ترکیب به‌دست آمده در طول موج ۷٦۵ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر[9] (WPA، انگلیس) گرفته و در فرمول جای‌گذاری شد [۱۱].

۲-۳- محاسبه فلاونوئید کل اسانس گشنیز

میزان فلاونوئید کل اسانس، با استفاد از کلرید آلومینیوم محاسبه شد. در این آزمون، کوئرسین به‌عنوان محلول استاندارد تهیه و منحنی استاندارد آن رسم شد. پس از به‌دست آمدن فرمول استاندارد، نیتریت سدیم با غلظت ٪۵ آماده و به نمونه اسانس به‌میزان ۷۵ میکرولیتر افزوده شد. ٦ دقیقه بعد، آلومینیوم کلراید ٪۱۰ که از قبل آماده شده بود به محلول افزوده و به‌خوبی هم‌زده شد. پس از گذشت ۵ دقیقه ۱ میلی‌لیتر سود[10] یک مولار اضافه شده و بلافاصله جذب توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر در طول موج ۵۱۰ نانومتر قرائت شد. [۱۲].

3 - Total phenol and flavonoid content
4 - *Listeria monocytogenes*
5 - *Staphylococcus aureus*
6 - *Bacillus cereus*
7 - *Shigella dysenteriae*
8 -*Escherichia coli*
9 -Spectrophotometer
10 -NaOH

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]
[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]

۲-٤- مهار رادیکال آزاد رادیکال آزاد ۲، ۲- دی فنیل-۱- پریکیل هیدرازیل[11]

ارزیابی میزان مهار رادیکال آزاد (DPPH) با کمی تغییر از روش حجتی و همکاران [۱۳] انجام شد. از اسانس ابتدا محلول مادر (غلظت ۱۰۰۰ ppm) با استفاده از متانول تهیه و غلظت‌های بعدی از آن به‌دست آمد. سپس محلول متانولی ۰/۱ میلی‌مولار از پودر DPPH تهیه شد (کنترل) و جذب آن گرفته شد. غلظت‌های مختلف اسانس با این محلول به نسبت ۱:۱ ترکیب و ۳۰ دقیقه در تاریکی نگهداری شده و جذب آن‌ها در طول موج ۵۱۷ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر گرفته شد. درصد بازدارندگی از اکسیداسیون توسط اسانس در غلظت‌های مختلف توسط معادله (۱) محاسبه شد.

معادله ۱: ×۱۰۰

[جذب محلول کنترل/(جذب نمونه−جذب محلول کنترل)]

۲-۵- مهار رادیکال آزاد ۲، ۲- آزینو بیس- ۳- اتیل بنزو تیازولین- ٦- سولفونیک اسید[12]

درصد مهار رادیکال آزاد ($ABTS^+$) توسط اسانس گشنیز با تغییرات اندکی از روش کاپاراکو و همکاران (۲۰۲۱) آزمایش و تعیین شد. محلول این رادیکال با غلظت مشخص با استفاده از آب مقطر به‌دست آمد. در ادامه پتاسیم پرسولفات ۲/٤۵ میلی‌مولار تهیه شد که این دو محلول با نسبت ۱:۲ باهم مخلوط و در مدت زمانی برابر با ۱٦ تا ۲٤ ساعت در جای تاریک نگهداری شدند. در روز بعد، محلول کاتیونی به‌دست آمده تا جایی با متانول رقیق شد که جذبی معادل ۰/۰۲ ± ۰/۷ بدهد (محلول کنترل). سپس با نسبت ۱:۱ با رقت‌های مختلف عصاره که از قبل آماده شده بود ترکیب و پس از گذشت زمان ٦ دقیقه جذب نمونه‌ها در طول موج ۷۳٤ نانومتر گرفته شد. درصد مهار رادیکالی از طریق به‌دست آوردن اختلاف جذب نمونه‌ها از محلول کنترل و محاسبه نسبت آن با جذب محلول کاتیونی گزارش شد [۱٤].

۲-٦- بررسی قدرت ضدمیکروبی اسانس

از ٦ باکتری بیماری‌زای غذازاد شامل *اشرشیا کلی* ATCC ۱۲٤۳۵، *شیگلا دیسانتری* ATCC ۱۳۳۱۳، *سالمونلا تیفی* ATCC ٦۵۱۵٤، *استافیلوکوکوس اورئوس* ATCC ۱٤۱۵٤، *لیستریا مونوسیتوژنز* ATCC ۱۹۱۱۵ و *باسیلوس سرئوس* ATCC ۱۰۸۷٦ برای تعیین قدرت ضدمیکروبی اسانس به‌دست آمده از دانه گشنیز به ٤ روش انتشار در آگار به‌روش دیسک دیفیوژن[13] و چاهک[14]، تعیین حداقل غلظت بازدارندگی از رشد و تعیین حداقل غلظت باکتری‌کشی استفاده شد.

۲-٦-۱- تهیه سوسپانسیون میکروبی

کشت تازه از پاتوژن‌ها، یک روز قبل از انجام آزمایشات با تلقیح باکتری‌ها برروی محیط کشت مولر هینتون آگار به‌دست آمد. سوسپانسیون استاندارد سویه‌ها برای انجام آزمایشات مورد نیاز بود که با برداشتن مقداری از کلنی خالص پاتوژن‌ها و حل کردن آن در سرم فیزیولوژی تا رسیدن به کدورت نیم‌مک‌فارلند (1.5×10^8 CFU /mL) تهیه شد. کدورت موردنظر باید در طول موج ٦۲۵ نانومتر جذب معادل ۰/۰۸ تا ۰/۱۳ داشته باشد [۱۵].

۲-٦-۲- فعالیت ضدمیکروبی عصاره آلوئه‌ورا به روش دیسک دیفیوژن

دیسک‌های خالی به‌مدت ۱۵ دقیقه در اسانس نگهداری شدند. پس از کشت سطحی از سوسپانسیون باکتری‌ها روی محیط مولر هینتون آگار، دیسک‌های حاوی اسانس، با فاصله از هم و دیوار پیتری‌دیش روی سطح آگار قرار گرفتند. پس از گذشت ۲٤ ساعت در انکوباتور[15] ۳۷ درجه سانتی‌گراد، قطر هاله‌های اطراف دیسک‌ها اندازه‌گیری، براساس میلی‌متر گزارش و نسبت به هم بررسی شدند [۱٦].

۲-٦-۳- فعالیت ضدمیکروبی به روش چاهک در آگار

برای تعیین میزان مهارکنندگی از رشد توسط این اسانس بر پاتوژن‌های مورداستفاده از روش چاهک، ابتدا از

11- 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)
12- 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid), (ABTS)
13 -Disc diffusion agar
14 - Well diffusion agar
15- Incubator

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]
[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]

سوسپانسیون‌ها میزان ۱۰۰ میکرولیتر بر روی محیط مولر هینتون آگار کشت سطحی داده سپس با استفاده از پیپت پاستور شیشه‌ای چاهک‌هایی روی آگار ایجاد شد. سپس مقدار ۲۰ میکرولیتر از اسانس استریل‌شده به درون چاهک‌ها تزریق شد. یک چاهک به‌عنوان شاهد درنظر گرفته و با آب مقطر پر شد. پس از ۲٤ ساعت ماندن در انکوباتوز ۳۷ درجه سانتی‌گراد، هاله عدم رشد بوجود آمده دور چاهک‌ها با خط‌کش اندازه‌گیری و گزارش شد [۱۷].

۲-٦-٤- حداقل غلظت بازدارنده از رشد[16] توسط اسانس دانه گشنیز

برای انجام این آزمون میکروبی، از روش میکرودایلوشن براث[17] استفاده شد. در این روش ابتدا غلظت ۵۱۲ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر از اسانس با استفاده از مولر هینتون براث[18] تهیه و با ۵ میلی‌لیتر از دی‌متیل سولفوکساید مخلوط شده رقت‌های بعدی نیز به‌دست آمدند. از هرکدام از رقت‌ها میزان ۱۰۰ میکرولیتر با استفاده از سمپلر برداشته و در هر ستون از پلیت ۹٦ خانه ریخته شدند. در ادامه به هر خانه میزان ۱۰ میکرولیتر از سوسپانسیون‌ها اضافه شد (هر ردیف متعلق به یک باکتری بود). زمان انکوباتور گذاری ۲٤ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بود که پس از گذشت این زمان پلیت از انکوباتور خارج و معرف رنگی ۵ درصد TTC[19] به تمام خانه‌ها افزوده شد و دوباره به انکوباتور برای مدت ۳۰ دقیقه انتقال داده شد. این معرف در حضور رشد باکتری به رنگ قرمز در خواهد آمد که عدم تغییر رنگ به قرمز، حداقل غلظتی که مانع از رشد پاتوژن‌ها شده بود را مشخص کرد. در این آزمون ۲ شاهد نیز انتخاب شد. شاهد منفی خانه حاوی رقت‌های اسانس و محیط کشت بدون باکتری بود و شاهد مثبت درواقع سوسپانسیون باکتریایی درون محیط کشت براث بدون حضور اسانس درنظر گرفته شد [۱۸].

۲-٦-۵- حداقل غلظت باکتری‌کشی[20] توسط اسانس دانه گشنیز

مقدار ۱۰۰ میکرولیتر از چاهک‌های پلیت ۹٦ خانه‌ای که تغییر رنگی نداشتند برداشته و بر روی محیط مولر هینتون آگار کشت سطحی داده‌شد. پس از ۲٤ ساعت گرم‌خانه گذاری، غلظت‌های اسانس در پلیت‌هایی که رشد باکتری در آن‌ها مشاهده نشد به‌عنوان حداقل غلظت دارای ویژگی باکتری‌کشی مشخص و گزارش شدند [۱۹].

۲-۷- آنالیز آماری داده‌ها

از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲٦ وآنالیز آماری یک‌طرفه داده‌ها (one way anova) استفاده شد. مقایسه بین میانگین داده‌ها ازطریق آزمون دانکن با سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام گرفت.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- تعیین ترکیبات شیمیایی اسانس دانه گشنیز

اصلی‌ترین ترکیبات شیمیایی تشکیل‌دهنده اسانس گشنیز به‌دست آمده با دستگاه گازکروماتوگراف متصل به طیف‌سنج جرمی، در جدول ۱ ذکر گردید و کروماتوگرام مربوط به آن در شکل ۱ نشان داده شد. مطابق با جدول ۱، این اسانس عمدتاً متشکل از مونوترپن‌ها و p-Cymene است. لینالول (L) با درصد ٥۲/٤ ، به‌عنوان ترکیب اصلی سازنده مشخص شد که این میزان با نتایج به‌دست آمده از پژوهشی که امیدی‌میرزایی و همکاران انجام دادند کم‌تر بود (٧٦/٧٥٪). تغییرات و تفاوت در میزان لینانول موجود در اسانس به‌دست آمده از دانه، بسته به مراحل مختلف بلوغ در آن است به‌این صورت که در شروع بلوغ دانه، درصد لینالول کم و در مراحل آخر به اوج خود می‌رسد [۲۰].

مونوترپن‌ها با فرمول شیمیایی $C_{10}H_{16}$ بیشترین متابولیت ثانویه تولیدی توسط گیاهان هستند که به‌طور عمده می‌توان با استخراج اسانس گیاهان به آن‌ها دسترسی پیدا کرد. این هیدروکربن‌های فرار و مشتقات آن‌ها که مسئول عطر و طعم خاص گیاهان و میوه‌جات هستند؛ از گذشته با هدف

16 -Minimum inhibitory concentration (MIC)
17- Microdilution broth method
18- Müller-Hinton broth
19 - 2,3,5-triphenyltetrazolium chloride
20- Minimum bactericidal concentration (MBC)

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]
[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]

نگهداری مواد غذایی و همچنین خاصیت درمانی مورد استفاده قرار می‌گرفتند. از ویژگی‌های این ترکیبات می‌توان به خاصیت ضدمیکروبی، ضد التهابی و تعدیل میکروفلور روده اشاره کرد. همچنین در پژوهش‌های اخیر فعالیت ضد چاقی و ضد دیابت مونوترپن‌ها با ایجاد تعادل در متابولیسم در بدن بررسی و اثبات شده‌است. مونوترپن‌ها به صورت‌های گوناگونی یافت می‌شوند. لینالول[21] یک مونوترپن الکلی معطر و از عمده‌ترین و پرکاربردترین مونوترپن‌های یافت‌شده در گیاهان با فعالیت زیستی بالاست. این ترکیب از طریق اختلال در غشای سلول ، اثر ضدمیکروب خود را القا می‌کند. عدم سمیت مونوترپن‌ها باعث افزایش پتانسیل آن‌ها در مواد خوراکی می‌باشد. باوجود تمام خواص ذکر شده از مونوترپن‌ها، هنوز میزان ایمن و دقیقی برای مصرف در غذاها تعیین نشده‌است [۲۱، ۲۲ و ۲۳]. مسئله مهمی که مطرح است درصد بالای Cymene[22] ، هیدروکربنی فرار و معطر در اسانس می‌باشد. Cymenes به‌عنوان اجزاء اصلی با فعالیت ضدمیکروبی اسانس‌ها و عصاره‌ها در گیاهان معطر شناخته می‌شوند. در پژوهش‌هایی که در سال‌های اخیر بر روی موش‌های آزمایشگاهی انجام شده، ویژگی‌هاش ضد درد، ضدمیکروب و ضد التهابی آن را نشان می‌دهد. فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ایجاد تعادل اکسیداتیو نیز از ویژگی‌های سیمن‌ها به‌شمار می‌آید. البته هنوز مقدار مشخص و ایمن قطعی برای مصرف آن مشخص نشده است. حلقه بنزنی موجود در آن ممکن است در مصارف بالاتر از حد مشخص برای مصرف‌کننده خطرآفرین باشد هرچند این ترکیب توسط سازمان غذا و داروی آمریکا[۲۳] به‌طور کلی ایمن[۲٤] شناخته می‌شود [۲٤]. مقدار این ترکیب در پژوهش امیدی‌میرزایی و همکاران کمتر تعیین شد (۱/۸۳ ٪) که تفاوت نتایج این دو مطالعه را توجیه می‌کند [۲۰]. در مطالعه دیگری میزان لینالول اسانس گشنیز ٦٦/۰۷٪ و میزان Cymene در آن ٦/۳٥٪ مشخص شد [۲٥].

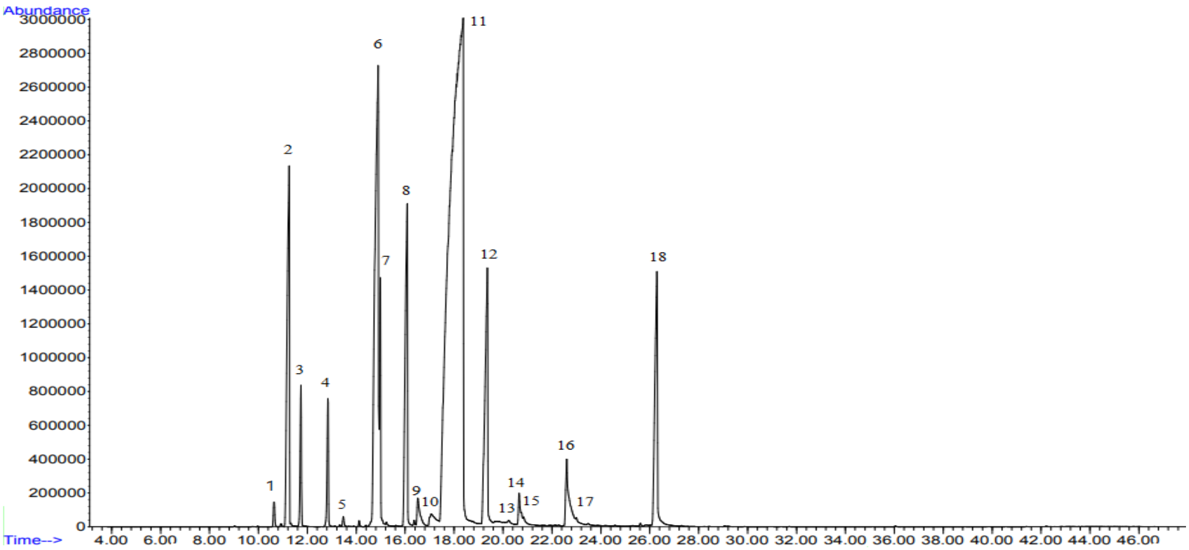

Figure 1. Chromatogram of coriander seed essential oil.

21 - Linalool (2,6-dimethyl-2,7-octadien-6-ol)
22- 1-methyl-4-(1-methylethyl)-benzene
23 -U.S. Food and Drug Administration
24 - GRAS

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]
[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]

Table 1. Chemical composition of coriander seed essential oil

No	**Compound**	%	RT
1	Tricyclene	0.24	10.641
2	α.-Pinene	6.30	11.253
3	Camphene	1.35	11.741
4	2-β- Pinene	1.36	12.852
5	β-Myrcene	0.12	13.474
6	Benzene	12.70	14.896
7	dl-Limonene	2.28	14.985
8	γ-Terpinene	5.55	16.074
9	cis-Linalool Oxide	0.73	16.519
11	Linalool	52.40	18.363
12	Camphor	5.72	19.363
13	dl-Limonene	0.21	20.229
14	α-Terpineol	0.62	20.662
`15	Camphene	0.27	20.84
16	trans- Geraniol	1.85	22.607
17	Geraniol	0.30	22.995
18	2,6-Octadien-1-ol	5.29	26.295

۳-۲- بررسی توانایی ضداکسیداسیون اسانس گشنیز

پلی‌فنل‌ها از ترکیبات بسیار ارزشمند گیاهی هستند که علاوه‌بر ایجاد تغییراتی در رنگ و عطر و طعم مواد غذایی نقش دارند بلکه خصوصیات بیولوژیکی دیگری مانند خواص ضدسرطانی و آنتی‌اکسیدانی نیز بروز می‌دهند. درواقع رابطه معکوسی میان میزان پلی‌فنل موجود در خوراک مصرفی و اکسیداسیون برقرار است؛ به‌این‌صورت که گروه‌های پلی‌فنلی با پذیرش الکترون موب بروز اختلال در واکنش‌های اکسیداتیو درون سلول شده و باعث برقراری تعادل خواهند شد. [۲۶ و ۲۷]. محتوای کل فنلی و فلاونوئیدی اسانس حاصل‌شده از دانه گیاه گشنیز، به‌ترتیب معادل با ۰/۰۱ ± ۷۵/۶۰ میلی‌گرم گالیک‌اسید و۵/۷۷ ± ۷۱۵/۳۳ میلی‌گرم کوئرستین در هر گرم از اسانس محاسبه شد. مقادیر ذکر شده با مطالعات دیگری که دراین زمینه انجام شد متفاوت و بالاتر از آن‌ها بود که این تفاوت می‌تواند به‌دلایل مختلفی چون فصل برداشت و دروه بلوغ دانه، روش آزمایش‌های آنتی‌اکسیدانی و منحنی استانداردهای متفاوت باشد [۲۸]. به‌هرحال، محتوای فنلی و فلاونوئیدی اسانس تأثیر بالقوه‌ای بر مهار رادیکال‌های آزاد خواهد داشت.

استفاده از رادیکال آزاد پایدار DPPH ، برای بررسی ویژگی‌های آنتی اکسایشی مواد غذایی پیشنهاد شد و به‌همراه رادیکال کاتیونی ABTS ظرفیت کلی مهار رادیکال‌ها از طریق توانایی ماده در انتقال الکترون و یا هیدروژن تعیین و بررسی شد [۲۹ و ۳۰]. توانایی مهار رادیکال‌های آزاد DPPH و ABTS توسط اسانس مورد بررسی قرار گرفت و نتایج در جدول ۲ گزارش شد. بالاترین قدرت مهاری در غلظت ppm[25] ۱۰۰۰ برابر با ۵۱/۹۵٪ برای رادیکال DPPH و ۴۴٪/۷۰ برای رادیکال آزاد ABTS بود. روند روبه‌بالا و تفاوت زیادی در درصد مهار رادیکال DPPH در پنج غلظت موردبررسی مشاهده شد. مطابق با جدول ۲، به‌طور معناداری اثر مهاری از ۱۲/۸۹ در غلظت ۲۰۰ppm به ۵۱/۹۵ درصد در غلظت ۱۰۰۰ رسید؛ برخلاف مهار ABTS که از ۳۳/۸۶ درصد در پایین‌ترین غلظت از اسانس، به ۴۴/۷۰ درصد در بالاترین غلظت اسانس رسید که اختلافی معادل با ۱۰/۸۴ درصد داشت. در پژوهشی که درمورد ویژگی‌های اسانس گشنیز و کاربرد آن در صنعت غذا بود؛ این ظرفیت مهاری معادل ۵۱/۰۵ درصد تعیین شد که تقریباً برابر با درصد

25 - Parts Per Million

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1403.21.156.9.6]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]

مشخص‌شده در پژوهش حاضر است [۲۵]. خاصیت آنتی‌اکسیدانی اسانس گشنیز در مطالعه دیگری نیز محاسبه و غلظتی که در آن درصد مهاری DPPH به ۵۰ درصد رسید معادل ۹ تا ۱۸ گرم بر لیتر گزارش شد [۳۱]. ولی برخلاف نتایجی که درجدول ۲ ذکر شد؛ نتایجی که امیدی‌میرزایی و همکاران درمورد خاصیت ضداکسایشی این اسانس به‌دست آوردند نشان داد که در غلظت‌های یکسان (۹۰۰ ppm)، درصد مهار رادیکال ABTS بیشتر از DPPH و معادل ٦٠/٦٦٪ بوده است. درصد مهار رادیکال DPPH نزدیک به نتیجه حاضر و برابر با ۵۳/۷۵٪ بود [۷]. نتایج قدرت ضداکسیداسیون اسانس تقریبا در مطالعات انجام‌شده مشابه بود. اثر آنتی‌اکسیدانی اسانس می‌تواند از عوامل متعددی چون میزان مونوترپن‌ها و پلی‌فنل‌های موجود در آن باشد.

Table 2. Antioxidant activity of coriander essential oil (DPPH and ABTS)

Concentration (ppm)	Radical scavenging effect (%)	
	DPPH	**ABTS**
200	12.89 ± 0.24A	33.86 ± 0.77A
400	27.61 ± 0.72B	37.75 ± 0.42B
600	43.35 ± 0.87C	39.44 ± 0.45C
800	50.14 ± 0.29D	41.49 ± 0.89D
1000	51.95 ± 0.24E	44.70 ± 0.70E

The data shown in the table are "mean ± standard deviation" in 3 replicates. The capital letters in each column indicate a significant difference at P< 0.05 between radical scavenging effect of different essential oil concentrations.

۳-۳- قدرت ضدمیکروبی اسانس گشنیز

عصاره‌ها و اسانس‌ها سرشار از ترکیبات ضدمیکروبی چون پلی‌فنل‌ها و ترپن‌ها هستند. Cymene مهم‌ترین ضدمیکروب موجود در آویشن و پونه کوهی است. میزان این ماده در اسانس دانه گشنیز مورد آزمایش به‌حد قابل‌توجهی بالاست که فعالیت بالای ضدباکتری، ضدقارچی و ضدویروسی را توجیه می‌کند. از دیگر استفاده‌های این ترکیب در پیشگیری و درمان سرفه و خلط است [٢٤]. عدم رعایت بهداشت و ایمنی در صنعت غذا و مصرف خوراک آلوده موجب ایجاد بیماری‌های ناشی از موادغذایی در مردم سرتاسر جهان شده که خطری روبه‌رشد دربرابر سلامت عمومی ایجاد کرده‌است.

از راه‌های ریشه‌کن کردن این بیماری‌ها استفاده از نگهدارنده‌ها بود که باتوجه به مقاومت این نوع پاتوژن‌ها و همچنین حساسیت‌زایی این نگهدارنده‌ها، بررسی و معرفی نگهدارنده‌های طبیعی و با قدرت بالای ضدمیکروبی به یکی از نیازهای اساسی در صنایع غذایی تبدیل شده است. از پاتوژن‌های اصلی که می‌توان به‌عنوان مسئول عفونت‌های ناشی از ماده خوراکی آلوده معرفی کرد، دو باکتری *اشرشیا کلی* و *سالمونلا* هستند [۳۲ و۳۳]. نتایج تعیین قدرت بازدارندگی اسانس دانه گشنیز در برابر شش باکتری پاتوژن (سه باکتری گرم‌مثبت و سه باکتری گرم‌منفی) با روش انتشار در آگار به‌کمک دیسک (دیسک دیفیوژن) در جدول ۳ گزارش شده است.

Table 3. Antibacterial effect of coriander essential oil (disc diffusion agar method)

Inhibition zone (mm)	Pathogens					
	E. coli	*S. dysenteriae*	*S. typhi*	*S. aureus*	*L. monocytogenes*	*B. cereus*
Coriander essential oil	18.20 ± 0.40A	14.10 ± 0.50B	16.30 ± 0.20C	19.60 ± 0.50D	20.80 ± 0.35E	24.00 ± 0.30F

The data shown are "mean ± standard deviation", with 3 replicates. Different capital letters indicate a significant difference (p<0.05) between the antimicrobial effect of essential oil on pathogens.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]

مطابق با نتایج، کم‌ترین قطر هاله عدم رشد در روش دیسک آگار حاوی اسانس در محیط رشد باکتری *شیگلا دیسانتری* و برابر با ۱۴/۱۰ میلی‌متر مشاهده شد. بزرگ‌ترین هاله عدم رشد مربوط به باکتری گرم مثبت *باسیلوس سرئوس* (۲۴ میلی‌متر) بود.

توانایی مهار رشد باکتری توسط اسانس گشنیز به‌روش انتشار در چاهک در جدول ٤ آورده شده است. نتایج تقریباً مشابه روش دیسک دیفیوژن آگار بود. در هر دو آزمون، توانایی بازدارندگی اسانس در برابر باکتری‌های گرم‌مثبت نسبت به گرم منفی‌ها بیشتر بود که نشان‌دهنده مقاومت بالاتر گرم‌منفی‌ها نسبت به این اسانس را نشان می‌دهد. قابل به ذکر است که در آزمون میکروبی چاهک برخلاف دیسک دیفیوژن، باکتری گرم‌منفی *اشرشیا کلی* حساسیت بیشتری به اسانس نشان داده و هاله برگتری اطراف آن نمایان شد. قطر این هاله نزدیک به قطر عدم رشد گرم‌مثبت‌ها بود.

Table 4. Antibacterial effect of coriander essential oil (well diffusion agar method)

Inhibition zone (mm)	Pathogens					
	E. coli	***S. dysenteriae***	***S. typhi***	***S. aureus***	***L. monocytogenes***	***B. cereus***
Coriander essential oil	20.10 ± 0.60^{A}	16.50 ± 0.25^{B}	16.50 ± 0.40^{C}	21.40 ± 0.30^{C}	22.20 ± 0.50^{D}	24.60 ± 0.20^{E}

The data shown are "mean ± standard deviation" with 3 replicates. Similar capital letters indicate a significant difference (p<0.05) between the antimicrobial effect of essential oil on pathogens.

برای تعیین قدرت بازدارندگی و کشندگی باکتری‌های بیماری‌زای منتخب، غلظت‌های مختلفی از اسانس تهیه شد و نتایج آزمون‌ها در جدول ۵ گزارش شد. مطابق با جدول ۵، اسانس گشنیز در پایین‌ترین غلظت‌ها توانایی جلوگیری از رشد باکتری‌های بیماری‌زا را داشت به‌طوری که در غلظت ۲ میلی‌گرم در میلی‌لیتر قادر به بازداشتن رشد سه باکتری گرم‌مثبت مورد آزمایش بود. این اسانس حتی در غلظت٤ میلی‌گرم در میلی‌لیتر توانست باکتری‌های گرم‌منفی که مقاومت بالاتری داشتند را از رشد باز دارد. مطابق با نتایج، مقاوم‌ترین باکتری نسبت به اسانس، *شیگلا دیسانتری* بود که در غلظت ۸ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر عدم رشد خود را نشان داد. همچنین این اسانس خاصیت کشندگی در برابر تمام پاتوژن‌های مورد نظر نشان داد. کم‌ترین غلظتی از اسانس که توانست قابلیت کشندگی دربرابر باکتری مقاوم *شیگلا دیسانتری* داشته باشد، غلظت ۵۱۲ میلی‌گرم در میلی‌لیتر از اسانس بود. همچنین باکتری گرم‌مثبت *استافیلوکوکوس اورئوس* در تست MBC نسبت به بقیه باکتری‌های گرم‌مثبت حساسیت کم‌تری از خود در برابر اسانس نشان داد. غضنفری و همکاران توانایی ضدمیکروبی اسانس دانه گشنیز را در برابر یک باکتری گرم مثبت (*استافیلوکوکوس اورئوس*) و یک باکتری گرم‌منفی بررسی کردند. غلظتی از اسانس که در روش‌های دیسک دیفیوژن و چاهک استفاده شد برابر با ۳۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود. قطر هاله به‌ترتیب ۱۰ و ۱۵ میلی‌متر گزارش شد. همچنین نتایج حاصل از آزمون MIC و MBC اسانس دربرابر این باکتری به‌ترتیب برابر با غلظت ١٦ و ٣٢ میلی‌گرم‌برمیلی‌لیتر ارزیابی شد که از غلظت‌های تعیین‌شده در مطالعه حاضر بیشتر است درحالی که اثر بیشتر اسانس آن‌ها بر باکتری‌های گرم مثبت با نتایج ما مطابقت داشت [۱۱]. در مطالعه دیگری اثر این اسانس بر باکتری‌های مختلفی مانند *اشرشیا کلی*، *لیستریا مونوسیتوژنز* و *استافیلوکوکوس اورئوس* با استفاده از مشخص کردن کم‌ترین غلظت مهار از رشد بررسی شد. نتایج مشابه با مطالعات قبلی و مبنی بر حساسیت بالاتر گرم مثبت‌ها دربرابر اسانس بود. غلظت مشخص‌شده از اسانس دربرابر *اشرشیا کلی* برابر با ۵۰ ، ٦/٢٥ دربرابر پاتوژن *لیستریا مونوسیتوژنز*

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]

و ۱۲/۵ میکروگرم در میلی‌لیتر در برابر باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* گزارش شد [۳٤].

نتایجی که از بررسی اسانس در مطالعه دیگری به‌دست آمد متفاوت با نتایج ما بود. قطر هاله اطراف دیسک حاوی اسانس دانه گشنیز که در معرض باکتری *باسیلوس سرئوس* قرار داشت برابر با ۳۰/۳۰ میلی‌متر بود. این مقدار برای دو باکتری *اشرشیا کلی* و *سالمونلا تیفی* به‌ترتیب برابر با ۲۹/۲۰ و ۲۳/۱۵ میلی‌متر گزارش شد. هرچند اسانس مورد مطالعه حاضر در غلظت پایین‌تری دارای قدرت بازدارندگی از رشد بود [۲۰]. باتوجه به درصد کمتر p-Mycene و پلی‌فنل‌های اندازه‌گیری شده در هر دو مطالعه می‌توان تا حدی دلیل این تفاوت‌ها را حدس زد.

مهار پاتوژن توسط ضدمیکروب‌ها با حمله عامل تهاجمی به قسمت‌های مختلفی از غشاء انجام می‌گیرد. تفاوت غشاء دونوع باکتری گرم مثبت و گرم منفی می‌تواند دلیلی بر تفاوت عکس‌العمل آن‌ها دربرابر اسانس باشد [۳٦ و ۳۷]. اثر ضدمیکروبی این اسانس در مطالعات زیادی بر روی باکتری‌ها و قارچ‌ها انجام گرفت و نتایج حاکی از اثر مناسب و قوی گشنیز بر روی عامل میکروبی بود. این اسانس به‌تنهایی و یا با برهمکنش با آنتی‌بیوتیک‌های دیگر می‌تواند اثر قابل توجهی بر بیماری‌زاها به‌ویژه باکتری‌های گرم مثبت داشته باشد. درواقع استفاده از این ماده به‌صورت ترکیبی با آنتی‌بیوتیک مناسب می‌تواند اثر سینرژیستی داشته، نقاط ضعف را بهبود بخشد و باعث توسعه ویژگی‌های اسانس شده و مقاومت پاتوژن‌ها را در برابر عوامل ضدمیکروبی قدیمی شکست دهد. آنتی‌بیوتیک جنتامایسین می‌تواند یکی از کاندیدهای ترکیب با اسانس دانه گشنیز با خاصیت هم‌افزایی باشد [۳٦ و ۳۷].

Table 5. MIC and MBC of coriander seed essential oil

Bacteria	MIC (mg/mL)	MBC (mg/mL)
E. coli	4	256
S. dysenteriae	8	512
S. typhi	4	256
S. aureus	2	256
L. monocytogenes	2	128
B. cereus	2	128

٤- نتیجه‌گیری کلی

در این پژوهش، ابتدا ترکیبات شیمیایی اسانس دانه گشنیز براساس طیف‌سنجی مشخص و مونوترپین لینالول و-p Cymene به‌عنوان ترکیب عمده تعیین شد. مونوترپن‌ها به‌عنوان اصلی‌ترین ترکیبات سازنده اسانس‌ها، نقش اساسی در ویژگی‌های ضداکسایشی و ضدمیکروبی داشته که براساس آزمایش‌های انجام شده بر اسانس در مطالعه حاضر، اثر مهاری بر رادیکال‌های آزاد DPPH و ABTS تعیین و به‌ترتیب ۵۱/۹۵ و ٤٤/۷۰ درصد در بالاترین غلظت آماده شده گزارش شد. میزان محتوای فنل و فلاونوئید کل اسانس نیز برای توجیه ویژگی‌های ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی محاسبه و گزارش شد. اصلی‌ترین ویژگی اسانس موردآزمایش، ویژگی ضدمیکروبی آن در برابر شش باکتری بیماری‌زا بود. اسانس دانه گشنیز فعالیت ضدباکتری بسیار بالایی از خود نشان داد. براساس نتایج به‌دست آمده می‌توان ادعا داشت که این اسانس در غلظت و دوز مشخص می‌تواند پتانسیل بالایی در صنعت غذا به‌عنوان یک ماده افزودنی ایمن و نگهدارنده قوی داشته باشد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]
[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]

۵- تقدیر و تشکر

مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد، لذا نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به دلیل حمایت‌های مادی و معنوی صمیمانه تشکر و قدردانی نمایند.

۵-منابع

[1] Novais, C., Molina, A. K., Abreu, R. M. V., Santo-Buelga, C., Ferreira, I. C. F. R., Pereira, C., & Barros, L. (2022). Natural Food Colorants and Preservatives: A Review, a Demand, and a Challenge. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 70*(9), 2789-2805.

[2] Benkhoud, H., M'Rabet, Y., Gara-ali, M., Mezni, M., & Hosni, K. (2021). Essential oils as flavoring and preservative agents: Impact on volatile profile, sensory attributes, and the oxidative stability of flavored extra virgin olive oil. *Journal of Food Processing and Preservation, 46*(5), e15379.

[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] Jugreet, B. S., Suroowan, S., Rengasamy, R. R. K., & Mahomoodally, M. F. (2020). Chemistry, bioactivities, mode of action and industrial applications of essential oils. *Trends in Food Science & Technology, 101*, 89-105.

[5] 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.

[6] 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.

[7] Al-Khayri, J. M., Banadka, A., Nandhini, M., Nagella, P., Al-Mssallem, M. Q., & Alessa, F. M. (2023). Essential Oil from *Coriandrum sativum*: A review on Its Phytochemistry and Biological Activity. *Molecules, 28*(2), 696.

[8] 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.

[9] Ali, A. A., Altemimi, A. B., Alhelfi, N., & Ibrahim, S. A. (2020). Application of Biosensors for Detection of Pathogenic Food Bacteria: A Review. *Biosensors, 10*(6), 58.

[10] Zanganeh, 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 Lallemantia 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.

[11] 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.

[12] 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.

[13] 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.

[14] 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.

[15] 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.

[16] Yousefipour, H., Mehrnia, M. A., Alizadeh Behbahani, B., Jooyandeh, H., & Hojjati, M. (2022) Investigation of the functional groups of bioactive compounds, radical scavenging potential, antimicrobial activity of *Trigonella foenum* aqueous

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]
[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]

extract "in vitro". *Iranian Food Science and Technology Research Journal. 18*(4), 415- 426.

[17] Zamanpour Boroujeni, A., Alizadeh Behbahani, B., Mehrnia, M. A., Noshad, M., & Hojjati, M. (2024). Evaluation of antioxidant activity and antimicrobial effect of *Nigella sativa* oil on some pathogenic bacteria and its interaction with chloramphenicol antibiotic. *mdrsjrns, 20*(145), 111-121.

[18] 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.

[19] Noshad, M., & Alizadeh Behbahani, B. (2024). Evaluation of chemical properties and antimicrobial effect of Thymus trautvetteri essential oil on a number of bacteria causing infection and food poisoning: a laboratory study. *mdrsjrns, 20*(145), 99-110.

[20] 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.

[21] de Alvarenga, J. F. R., Genaro, B., Costa, B. L., Purgatto, E., Manach, C., & Fiamoncini, J. (2023). Monoterpenes: current knowledge on food source, metabolism, and health effects. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 63*(10), 1352-1389.

[22] An, Q., J.-N. Ren, X. Li, G. Fan, S.-S. Qu, Y. Song, Y. Li & S.-Y. Pan (2021). Recent updates on bioactive properties of linalool. *Food & Function, 12*(21), 10370-10389.

[23] 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.

[24] Marchese, A., C. R. Arciola, R. Barbieri, A. S. Silva, S. F. Nabavi, A. J. Tsetegho Sokeng, M. Izadi, N. J. Jafari, I. Suntar, M. Daglia & S. M. Nabavi. (2017). Update on Monoterpenes as Antimicrobial Agents: A Particular Focus on p-Cymene. *Materials, 10*(8). 947.

[25] Kačániová, M., L. Galovičová, E. Ivanišová, N. L. Vukovic, J. Štefániková, V. Valková, P. Borotová, J. Žiarovská, M. Terentjeva, S. Felšöciová & E. Tvrdá (2020) Antioxidant, Antimicrobial and Antibiofilm Activity of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Essential Oil for Its Application in Foods. *Foods, 9*(3). 282.

[26] Mutha, R.E., Tatiya, A.U., & Surana, S.J. (2021). Flavonoids as natural phenolic compounds and their role in therapeutics: an overview. *Futur J Pharm Sci. 7*(1):25.

[27] 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.

[28] Bista, R., Ghimire, A., & Subedi, S. (2020). Phytochemicals and Antioxidant Activities of Aloe Vera (*Aloe Barbadensis). J Nut Sci Heal Diet. 1*(1): 25-36.

[29] 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.

[30] Wołosiak, R., Drużyńska, B., Derewiaka, D., Piecyk, M., Majewska, E., Ciecierska, M., Worobiej, E., & Pakosz, P. (2022). Verification of the Conditions for Determination of Antioxidant Activity by ABTS and DPPH Assays—A Practical Approach. *Molecules, 27*(1). 50.

[31] Raveau, R., Fontaine, J., Verdin, A., Mistrulli, L., Laruelle, F., Fourmentin, S., & Lounès-Hadj Sahraoui, A. (2021). Chemical Composition, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Clary Sage and Coriander Essential Oils Produced on Polluted and Amended Soils-Phytomanagement Approach. *Molecules, 26*(17). 5321.

[32] Silva, F., & Domingues, F. C. (2017). Antimicrobial activity of coriander oil and its effectiveness as food preservative. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 57*(1), 35-47.

[33] Duarte, A., Luís, Â., Oleastro, M., & Domingues, F. C. (2016). Antioxidant properties of coriander essential oil and linalool and their potential to control *Campylobacter* spp. *Food Control, 61*, 115-122.

[34] Özkinali, S., Şener, N., Gür, M., Güney, K., & Olgun, Ç. (2017). Antimicrobial Activity and Chemical Composition of Coriander & Galangal Essential Oil. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research. 51*(3). 221-224.

[35] 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.

[36] Aelenei, P., Rimbu, C. M., Guguianu, E., Dimitriu, G., Aprotosoaie, A. C., Brebu, M., Horhogea, C.E., & Miron, A. (2019). Coriander essential oil and linalool – interactions with antibiotics against Gram-positive and Gram-negative bacteria. *Letters in Applied Microbiology, 68*(2), 156-164.

[37] Alghooneh, A., Alizadeh Behbahani, B., Noorbakhsh, H., Yazdi, F. T. (2015). Application of

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]

intelligent modeling to predict the population dynamics of *Pseudomonas aeruginosa* in Frankfurter sausage containing Satureja extract. *Microbial Pathogenesis. 85*, 58-65.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]

Journal of Food Science and Technology (Iran)

Homepage: www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Coriander seed (*Coriandrum sativum*) essential oil: determination of chemical composition, antioxidant capacity and antimicrobial activity

Narges Sharifat[1], **Mohammad Amin Mehrnia**[*2], Hassan Barzegar[2], Behrooz Alizadeh Behbahani[2]

[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

Article History:
Received:2024/6/1
Accepted:2024/9/28

Keywords:

Antimicrobial agent,

Chemical composition,

Coriander seed,

Preservative.

DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130.

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

ABSTRACT

Nowadays food industry, investigating bioactivity of different plant extracts and essential oils as natural additives and quality enhancers plays a great role for responding to food related health issues and the need of safe products with improved overall quality according to consumer’s diverse taste. In present study, chemical composition along with the antioxidant and antimicrobial properties of the coriander essential oil were investigated. According to the gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) outputs, Linalool identified as the major component (52.40%) in the essential oil. Total phenol and flavonoid estimated about 75.60 mg GAE/g and 715.33 mg QE/g essential oil while antioxidant capacity of the substance evaluated and showed that unlike ABTS assay, essential oil in DPPH assay reached a higher level of radical scavenging slightly more than %50 (%51.95) at same concentration of 1000 ppm. The smallest and largest diameters of inhibition zones at disk diffusion agar method belonged to *Shigella dysenteriae* (14.10 mm) and *Bacillus cereus* (24 mm). Minimum inhibitory concentrations (MIC) against *Escherichia coli, Shigella dysenteriae, Salmonella typhi, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes* and *Bacillus cereus* estimated 4, 8, 4, 2, 2 and 2 mg/mL while minimum bactericidal concentrations (MBC) 256, 512, 256, 256, 128, 128 mg/mL respectively. Based on the overall results, coriander seed essential oil at certain concentrations could have a high potential as a safe food additive and a strong preservative for application in the industry.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-25]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.158.130]