بررسی اثر ضدمیکروبی اسانس سماق روی باکتری *سالمونلاتیفی‌موریوم* و تعیین اجزای آن

بهراد رادمهر[۱*]، کاوه خامدا[۱]، افشین رجبی‌خرمی[۲]

۱- گروه بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران.
۲- گروه شیمی دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران.
*نویسنده مسئول مکاتبات:radmehr@kiau.ac.ir
(دریافت مقاله: ۸۹/۱۱/۲۶ پذیرش نهایی: ۹۰/۴/۱۸)

چکیده

افزایش روزافزون استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی توجه بیشتر را به مطالعات علمی روی فرآورده‌های طبیعی ازجمله اسانس‌های گیاهی جلب نموده است. لذا در این مطالعه اسانس گیاه سماق، که از گیاهان مورد استفاده به‌عنوان طعم‌دهنده در غذاهای ایرانی است، مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه ابتدا از میوه گیاه سماق با روش تقطیر اسانس‌گیری به‌عمل آمد، سپس اسانس فوق توسط روش کروماتوگرافی گازی مورد آنالیز قرار گرفت. در نهایت اثر ضدمیکروبی اسانس سماق روی باکتری *سالمونلاتیفی‌موریوم* که از باکتری‌های مهم در ایجاد بیماری‌های غذایی است، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد از میان اجزای به‌دست‌آمده در اسانس سماق، مهم‌ترین جز دارای خاصیت ضدمیکروبی (احتمالاً) ماده کاریوفیلن می‌باشد که با دارا بودن میزان بالایی در ترکیب اسانس، می‌تواند خواص ضدمیکروبی آن را به‌خوبی توجیه کند. نتایج حاصل از بررسی اثر ضدمیکروبی نشان داد که اسانس فوق حتی در غلظت‌های پایین (۳۰ ppm) نیز دارای اثرات باکتریواستاتیک می‌باشد و با افزایش غلظت این اثر افزایش یافته تا این‌که در غلظت ۱۰۰۰ppm اسانس اثر باکتریوسیدال داشت. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت اسانس سماق به‌دلیل دارا بودن اجزای ضدمیکروبی به‌میزان فراوان، می‌تواند در کنترل رشد باکتری *سالمونلاتیفی‌موریوم* مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: **اسانس سماق، اثر ضدمیکروبی، *سالمونلاتیفی‌موریوم***

مقدمه

در سال‌های اخیر علاقه عمومی مردم به استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی مشتق از منابع گیاهی، حیوانی و میکروبی افزایش یافته است که این مواد علاوه بر داشتن تأثیر مثبت بر افزایش زمان ماندگاری غذا، فاقد اثرات مضر نگهدارنده‌های شیمیایی می‌باشند. در منابع علمی مشخصات ضدمیکروبی ترکیبات متنوعی از

Archive of SID
www.SID.ir

گیاهان، ادویه‌ها، میوه‌ها، سبزیجات، برگه، پوست درختان و بافت‌های حیوانی ارائه شده است (Burt, 2004; Tassou and Koutsoumanis, 2000). ازجمله این ترکیبات طبیعی اسانس‌های گیاهی می‌باشند که در سال‌های اخیر مورد توجه محققان بهداشت مواد غذایی قرار گرفته‌اند و مطالعات بسیاری روی اثرات ضدمیکروبی و نگهدارندگی آنها صورت گرفته است (Khaksar et al., 2010). تقطیر به‌عنوان روشی برای تولید عصاره‌ها اولین بار توسط کشورهایی چون ایران، هند و مصر در ۲۰۰۰ سال قبل استفاده شد و در قرن نهم میلادی به‌وسیلهٔ اعراب بهبود یافت. اولین نسخهٔ نوشته‌شده در خصوص تقطیر توسط یک پزشک به‌نام Villanova نوشته شده است. در قرن سیزدهم اسانس‌ها به‌وسیله داروخانه‌ها تولید می‌شد و اثرات فارماکولوژیک آنها در فارماکوپه‌ها تشریح گردید. اما استفاده از آنها تا قرن شانزدهم به‌صورت گسترده درنیامد. در قرن هفدهم تهیه اسانس‌ها به‌صورت شناخته شده درآمده بود. در قرن نوزدهم و بیستم استفاده از خواص طعم و بوی اسانس‌ها بر مصارف پزشکی آنها ارجحیت یافت (Bagamboula et al., 2004; Burt, 2004).

آنالیز عناصر تشکیل‌دهندهٔ عصاره‌ها و اسانس‌ها با روش کرماتوگرافی گازی و اسپکترومتری توده‌ای امکان‌پذیر است. ترکیبات عصاره و اسانس به‌دست‌آمده از یک گونهٔ گیاهی می‌تواند بر اساس فصل برداشت، سن گیاه، روش خشک کردن و محیط جغرافیایی منطقه متفاوت باشد. اسانس‌های تولیدشده در طی گل‌دهی و یا بلافاصله بعد از آن دارای بیشترین فعالیت ضدمیکروبی است. همچنین اسانس‌های به‌دست‌آمده از بخش‌های مختلف یک گیاه خاص هم فعالیت ضدمیکروبی متفاوتی دارد (Bagamboula, 2004).

سماق با نام علمی *Rhus coriaria.L* از تیرهٔ پسته، درختچه‌ای کوچک به ارتفاع ۱ تا ۵ متر، دارای برگ‌هایی مرکب از ۹ تا ۱۵ برگچه، پوشیده‌شده از کرک و دندانه‌دار است. رنگ برگ‌ها در پاییز به قرمز متمایل می‌شوند و این ویژگی از اختصاصات گیاه است. گل‌های گیاه به‌صورت خوشه‌های مجتمع در انتهای ساقهٔ اصلی بوده، تبدیل به میوه‌های نسبتاً کروی و کوچک می‌شوند. میوه‌های رسیدهٔ گیاه، قرمز متمایل به قهوه‌ای هستند و میوه‌های نرسیده، سبز رنگ و سمی هستند. قسمت مورد استفاده در طب سنتی و آشپزی، پوسته‌های پیاله‌ای شکل ریز، قرمز رنگ و ترش مزهٔ سطح میوهٔ گیاه است (Naser Abbas and Kadir halkman, 2004).

امروزه واژهٔ سماق به‌طور عام به چندین گونه از جنس Rhus اطلاق می‌شود اما رایج‌ترین گونهٔ سماق که به‌طور تجاری در دسترس عموم می‌باشد به‌نام علمی *Rhus coriaria L.* است. Rhus مشتق‌شده از کلمهٔ یونانی Rhodos به‌معنی قرمز است و coriaria برگرفته شده از کلمهٔ coriarium به‌معنی چیزی است که مربوط به چرم یا از جنس چرم است و وجه تسمیهٔ آن استفادهٔ سنتی این‌گونه سماق در دباغی است (Fazeli et al., 2007).

سماق به‌طور وحشی در منطقهٔ وسیعی از جزایر قناری (واقع در اقیانوس اطلس) تا سواحل مدیترانه و ایران و افغانستان می‌روید. محل رویش سماق در ایران، مناطقی در آذربایجان (تبریز)، تهران (تجریش، دربند و کرج)، قزوین، قم و همدان است. موارد استفاده از سماق شامل موارد زیر است:

Archive of SID
www.SID.ir

الف. استفادهٔ دارویی: در طب سنتی از سماق به‌عنوان بندآورندهٔ خون، ضداسهال، درمان چرک گوش و درمان تراخم استفاده می‌شود.

ب. استفاده در دباغی: از برگ سماق به‌دلیل وجود مقادیر زیاد تانن در آن در آماده‌سازی پوست حیوانات استفاده می‌شود.

ج. استفاده به‌عنوان چاشنی غذایی: استفادهٔ وسیع سماق به‌عنوان یک چاشنی سالم غذایی، باعث شده تا امروزه بررسی‌های زیادی بر روی ارزش غذایی و نقش احتمالی سماق به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان و نگهدارندهٔ مواد غذایی انجام شود (Fazeli et al., 2007; Radmehr et al., 2010).

در سال‌های اخیر بار دیگر نگاه‌های تحقیقاتی به‌سوی اثرات دارویی سماق معطوف شده است. تاکنون اثرات کاهندهٔ قند خون و کاهندهٔ اسید اوریک به‌طور محدود بررسی شده‌اند. این بررسی‌ها نشان داده‌اند که سماق آنزیم آلفا- آمیلاز را به‌شکل مؤثری مهار می‌کند و تحمل بیماران دیابتی را به گلوکز افزایش می‌دهد. همچنین نشان داده‌اند که سماق می‌تواند به‌صورت غیررقابتی آنزیم گزانتاین اکسیداز را مهار کند که مهار این آنزیم یکی از راه‌های کاهش میزان اسید اوریک خون در بیماران مبتلا به نقرس است (Naser Abbas And Kadir halkman, 2004).

از سوی دیگر سالمونلاها سال‌هاست که عامل بیماری روده‌ای شناخته شده‌اند و به‌عنوان مهم‌ترین عامل مسمومیت غذایی قابل‌گزارش مطرح می‌باشند. در سال‌های اخیر وقوع مسمومیت ناشی از این باکتری به‌صورت انبوه و به‌وسیله انتقال جدید عفونت مشاهده شده است (McClure and Lee, 2011). لذا با توجه به موارد فوق در پژوهش حاضر ضمن بررسی اجزاء تشکیل‌دهنده اسانس سماق، اثر ضدمیکروبی آن روی باکتری سالمونلاتیفی‌موریوم مورد بررسی قرار گرفت تا نتایج آن در استفاده از این اسانس به‌عنوان یک نگهدارنده طبیعی مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

اسانس‌گیری و تهیه فراکسیون از گیاه سماق

میوه گیاه سماق پس از خریداری از مراکز فروش آن در شهر قزوین و تأیید نام علمی، به‌وسیله دستگاه آسیاب خرد و از آن به دو روش تقطیر با آب و بخار آب اسانس تهیه شد.

جهت تهیه فراکسیون‌های اتردوپترولی، کلروفرمی وان- بوتانولی از پودر گیاه ابتدا توسط متانول و به‌وسیله دستگاه پرکولاتور عصاره‌گیری شد. سپس عصاره حاصل به‌وسیله دستگاه تقطیر در خلاء تغلیظ‌شده و در آب مقطر پراکنده شد. سپس از عصاره پراکنده‌شده در آب مقطر به روش جداسازی مایع- مایع و حلال اتردوپترول، فراکسیون اتردوپترولی حاصل شد. در مرحله بعد مجدداً فاز مایع به‌وسیله حلال کلروفرمی و روش مایع- مایع جداسازی شد. فاز ان- بوتانولی نیز به روش مایع -مایع حاصل گردید.

آنالیز و شناسایی اجزای اسانس گیاه سماق

اسانس حاصل، با استفاده از دستگاه GC/MS آنالیز گردید. برای شناسایی اجزای اسانس، از روش مقایسه طیف جرمی و اندیس کوارتز ترکیبات با موارد

Archive of SID

www.SID.ir

استاندارد در منابع و شباهت طیف جرمی ترکیبات با طیف جرمی مواد استاندارد موجود در بانک اطلاعاتی دستگاه (Willey 7.0) استفاده شد.

از دستگاه GC/MS کروماتوگراف گازی Agilent technology مجهز به ستون DB-WAX غیرقطبی، به طول ۳۰ متر و قطر ۲۵ میکرون و ضخامت لایه فاز ساکن ۲۵ /۰ میکرون، گاز حامل هلیوم با سرعت جریان ۲ میلی‌لیتر بر دقیقه استفاده شد. دمای محل تزریق و دتکتور ۲۳۰ درجه سلسیوس بود. دمای آون از ۴۰ درجه سلسیوس با سرعت ۴ درجه سلیوس بر دقیقه افزایش یافت و تا دمای ۲۳۰ درجه سلسیوس بالا رفت.

تعیین میزان اثر ضدباکتریایی اسانس سماق

کشت لئوفیلیزه باکتری *سالمونلاتیفی‌موریوم* تهیه‌شده از سازمان مطالعات علمی و صنعتی ایران به شماره ۱۳۲۰ جهت این بررسی مورد استفاده قرارگرفت. شایان ذکر است در این پژوهش اثر ضدمیکروبی اسانس به‌صورت کامل بررسی گردید و اثر جداگانه اجزا مورد بررسی نبود. در ابتدا کشت لیوفیلیزه در محیط براث مغذی (Nutrient broth) در ۳۷ درجه سلسیوس به‌مدت ۱۸ ساعت دوبار کشت داده شد، در کشت دوم به‌میزان ۵ به ۱ با گلیسیرین استریل مخلوط گردید و در قسمت‌های مساوی در لوله‌های میکروسانتریفیوژ اپندرف استریل در ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شد.

میزان تلقیح باکتری *سالمونلاتیفی‌موریوم* با انتقال باکتری از لوله میکروسانتریفیوژ اپندرف به محیط براث مغذی و نگهداری ۱۸ ساعته آن در ۳۷ درجه سلسیوس انجام گرفت، کشت دومی هم از این کشت ۱۸ ساعته اول، در محیط براث مغذی دیگر (به‌مدت ۱۸ ساعت در ۳۷ درجه سلسیوس) تهیه شد.

سپس لوله‌های Cuvett حاوی ۵ میلی‌لیتر براث مغذی استریل تهیه شد. مقادیر مختلفی از کشت براث مغذی ۱۸ ساعت دوم بر روی لوله‌های کووت (Cuvett) مختلف مذکور برده شد، از محتویات این لوله‌ها شمارش باکتریایی به روش کشت مخلوط (Pour Plate) انجام‌شد و در آخر لوله کووت حاوی تقریباً 10^7باکتری در هر میلی‌لیتر مشخص شد. بدین‌ترتیب در هر بار انجام آزمایش، با مشخص شدن جذب نوری توسط دستگاه BioscreenC در طول موج معادل ۶۰۰ نانومتر، لوله کووت حاوی تقریباً 10^7 باکتری در هر میلی‌لیتر (بعد با کشت شمارش هم تأیید می‌شد)، مشخص می‌شد.

برای تهیه ۱۰۰ میلی‌لیتر محیط براث پایه حدود ۲۰ گرم پودر محیط کشت براث مغذی را در ۹۰ میلی‌لیتر آب مقطر در یک ارلن با حرارت ملایم حل کرده، سپس ۵ درصد محلول DMSO (Dimethyl sulfoxide) به‌عنوان امولسیون‌کننده اضافه شده و حجم نهایی را با استفاده از آب مقطر به ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده و در اتوکلاو (۱۲۱ درجه سلسیوس به‌مدت ۱۵ دقیقه) جهت استریل شدن قرارگرفت. در نهایت مقادیر مختلف اسانس برای تهیه محیط حاوی غلظت‌های مورد نظر بر مبنای (Minimum Inhibitory Concentration)

Archive of SID
www.SID.ir

MIC به‌دست‌آمده در مطالعات پایلوت یعنی: صفر، ۳۰، ۶۰ ، ۱۲۵ ، ۲۵۰، ۵۰۰ ، ۱۰۰۰ PPM، محاسبه و اضافه شد (Basti and Razavilar, 2004) .

کلیه رقت‌های مورد نظر با مقادیر مختلف اسانس به‌میزان ۳۵۰ ماکرولیتر داخل گوده‌های میکروپلیت‌های دستگاه BioscreenC ریخته شد. به تمام گوده‌ها میزان ۵۰ ماکرولیتر از رقت‌های مختلف باکتری *سالمونلاتیفی‌موریوم* اضافه گردید. لازم به ذکر است برای تمامی غلظت‌ها ۲ تکرار در نظر گرفته شد.

پس از آن هر میکروپلیت در دماهای ۳۵ درجه سلسیوس داخل دستگاه BioscreenC قرار داده شد و بعد از تنظیم دما و میزان طول موج دستگاه به‌مدت ۲۰ ساعت در فاصله هر ۱۰ دقیقه یک بار میزان جذب نوری کلیه گوده‌ها قرائت گردید که با افزایش رشد باکتری افزایش می‌یافت. پس از انجام آزمایش فوق از تمامی غلظت‌ها کشت و شمارش باکتریایی انجام گرفت. در مجموع تمامی نتایج به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS16 مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

نتایج حاصل از آنالیز اسانس سماق

پس از تهیه اسانس سماق و آنالیز اجزای این اسانس توسط روش کروماتوگرافی گازی، اجزای این اسانس مشخص گردید که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌گردد.

جدول شماره۱: اجزاء اسانس سماق توسط روش کرماتوگرافی گازی

شماره	نام جزء	درصد از کل ٪	R.T min
۱	Hexanal	۰/۱۵	۵/۸۸
۲	Octane	۰/۱۲	۶/۱۹
۳	Alpha-pinene	۰/۶۸	۱۰/۳۳۸
۴	Heptenal	۰/۲۵	۱۰/۷۵۳
۵	Furan, 2-pentyl	۰/۴۷	۱۲/۲۱۳
۶	Octanal	۰/۲۷	۱۲/۴۸۲
۷	Limonene	۰/۳۲	۱۳/۷۴۷
۸	Octenal	۰/۳۹	۱۴/۵۷۵
۹	Nortricyclene	۰/۵۰	۱۵/۶۷۹
۱۰	Nonanal	۲/۰۷	۱۶/۴۸۸
۱۱	Nonenal	۰/۵۴	۱۸/۴۹۳
۱۲	Terpinolene	۰/۵۰	۱۹/۹۳۸
۱۳	Decanal	۰/۸۳	۲۰/۲۲۹
۱۴	Karvon	۰/۳۷	۲۱/۶۱۱
۱۵	2-decenal	۳/۳۸	۲۲/۵۰۶
۱۶	2-4 decadienal	۱/۱۹	۲۳/۴۸۳
۱۷	Heptenlacrolein	۲/۷۰	۲۴/۴۰۶
۱۸	Terpinolen	۰/۳۱	۲۵/۶۸۴
۱۹	Undecenal	۱/۵۷	۲۶/۰۶۳
۲۰	Copaen	۱/۲۴	۲۶/۸۴۴

Archive of SID

www.SID.ir

ادامهٔ جدول شماره۱: اجزاء اسانس سماق توسط روش کرماتوگرافی گازی

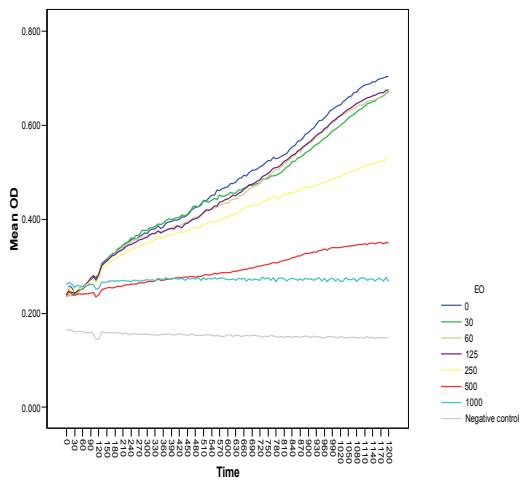
شماره	نام جزء	درصد از کل ٪	R.T min
۲۱	B-caryophyllene	۲۶/۳۲	۲۸/۸۰۱
۲۲	Geranylcetone	۰/۸۴	۲۹/۱۰۱
۲۳	x-humulene	۳/۱۰	۲۹/۵۸۲
۲۴	x-amorphen	۲/۶۵	۳۰/۱۷۰
۲۵	b-selinene	۱/۲۶	۳۰/۵۲۱
۲۶	x-muurolen	۲/۳۶	۳۰/۸۵۶
۲۷	Delta-cadinene	۴/۵۴	۳۱/۵۸۷
۲۸	Gamma-selinene	۱/۳۰	۳۲/۰۳۹
	1,2,3,6 teramethyl-z-jasmon	۲/۷۱	۳۲/۵۱۳
۲۹	11-diene longi flenal dehyde	۰/۸۴	۳۳/۲۲۱
۳۰	Caryophyllene oxide	۲/۴۶	۳۳/۵۶۶
۳۱	n-cetane	۰/۳۴	۳۳/۸۹۲
۳۲	Viridiflorol	۱/۲۱	۳۴/۸۹۴
۳۳	x-guaiene	۱/۴۱	۳۵/۵۹۹
۳۴	Caryophyllen epoxid	۰/۵۶	۳۵/۹۷۹
۳۵	Hexahydrofarnesyl acetone	۰/۵۸	۴۰/۵۷۳
۳۶	Geranly for mate	۰/۷۰	۴۲/۶۵۱
۳۷	Thunbergene	۲۵/۷۱	۴۳/۶۱۸
۳۸	Chrysanthone	۲/۱۵	۴۴/۰۸۶
۳۹	Cis-salvene.B.elemene	۰/۶۴	۴۶/۷۷۱

نتایج آزمون اثر ضدباکتریای اسانس سماق

پس از انجام آزمون‌های شرح‌داده‌شده در قسمت قبل، اثر ضدباکتریایی اسانس سماق مشخص گردید که در نمودار شماره ۱ قابل‌مشاهده است.

همان‌طورکه در نمودار مشاهده می‌شود و بر اساس آزمون آماری آنالیز واریانس بین غلظت‌های صفر اسانس و سایر غلظت‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد که نشان می‌دهد اسانس حتی در غلظت‌های بسیار کم هم باعث کاهش رشد باکتری می‌شود.

بین غلظت‌های ۳۰، ۶۰ و ۱۲۵ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ولی بین غلظت‌های فوق و غلظت ۲۵۰ اختلاف معنی‌دار بوده ($P<۰/۰۵$). بین غلظت‌های ۵۰۰ و ۱۰۰۰ هم اختلاف معنی‌داری وجود ندارد یعنی در هر دو غلظت اثر مهاری اسانس مشابه است.



نمودار شماره۱: اثر ضدباکتریایی اسانس سماق بر رشد باکتری *سالمونلاتیفی‌موریوم*

Archive of SID
www.SID.ir

در بررسی حاضر پس از انجام آزمایش از تمام غلظت‌های کشت‌داده‌شده تنها در غلظت ۱۰۰۰ هیچ رشدی دیده نشده و تمام باکتری‌ها در غلظت فوق کشته شده‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

علی‌رغم پیشرفت علوم بهداشتی در تولید مواد غذایی هنوز هم بیماری‌های منتقله از مواد غذایی یکی از مشکلات مهم در بهداشت جامعه است که سبب استفاده از نگه‌دارنده‌های غذایی می‌گردد. با توجه به اثرات مضر نگه‌دارنده‌های غذایی شیمیایی، مردم خواهان استفاده از نگه‌دارنده‌های طبیعی هستند تا علاوه بر افزایش زمان نگه‌داری غذا، از اثرات زیان‌بار نگه‌دارنده‌های غذایی شیمیایی در امان باشند. اسانس‌های گیاهی از جمله این ترکیبات طبیعی‌اند که امروزه مورد توجه محققان بهداشت مواد غذایی قرار گرفته‌اند و مطالعات بسیاری روی اثرات ضدمیکروبی آنها صورت گرفته است (Burt, 2004; Tassou and Koutsoumanis, 2000).

در مطالعه آخوندزاده و همکاران در سال ۲۰۰۷ اثر اسانس گیاه آویشن شیرازی بر روی باکتری *استافیلوکوکوس ارئوس* مورد بررسی قرارگرفت که نشان‌دهنده اثرات قوی ضدمیکروبی اسانس فوق در برابر باکتری استافیلوکوکوس و *سالمونلاتیفی‌موریوم* می‌باشد (Akhondzadeh et al., 2007).

در مورد اثرات ضدمیکروبی سماق مطالعات کمی در ایران و جهان انجام‌گرفته، از جمله این بررسی‌ها روی عصارهٔ گیاه سماق است که توسط ناصر عباس در سال ۲۰۰۳ بر روی باکتری‌های گرم منفی و گرم مثبت پاتوژن مثل *استافیلوکوکوس ارئوس* انجام گرفت و میزان MIC این گیاه ۰/۴۹ درصد تعیین شد (NaserAbbas And kadir halkman, 2004; Fazeli et al., 2007).

در مورد اسانس سماق و بررسی اثر آن به‌صورت مدل میکروبی تنها مطالعه موجود مطالعه‌ای است که توسط رادمهر و همکاران در سال ۲۰۱۱ انجام شده است. در این بررسی اثر اسانس سماق به‌همراه سایر فاکتورهای مؤثر در رشد که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است روی باکتری *استافیلوکوکوس ارئوس* انجام شد. (Radmehr et al., 2010)

در پژوهش حاضر اثر ضدمیکروبی اسانس سماق روی باکتری *سالمونلاتیفی‌موریوم* مورد بررسی قرار گرفت تا نتایج آن در استفاده از این اسانس به‌عنوان یک نگه‌دارنده طبیعی مورد استفاده قرار گیرد. همان‌گونه‌که در نتایج بیان شد، سماق اثر ضدمیکروبی مناسبی روی کاهش و جلوگیری از رشد باکتری *سالمونلاتیفی‌موریوم* داشت که با سایر مطالعات در مورد این اسانس هم‌خوانی دارد (Fazeli et al., 2007; Radmehr et al., 2010).

Gutierez در سال ۲۰۰۹ به بررسی اثر بعضی از اسانس‌های گیاهی در مدل‌های غذایی پرداختند و نشان دادند که اثر اسانس‌های گیاهی در شرایط غذا مانند تغییر میزان پروتئین، قندها و تغییرات pH تغییر می‌کند که این مسئله لزوم بررسی اسانس‌ها در محیط‌های غذایی واقعی را نشان می‌دهد (Gutierez, 2009). در پژوهش حاضر اجزاء

Archive of SID

www.SID.ir

تشکیل‌دهنده اسانس سماق نیز بررسی گردید که مهم‌ترین جزء مؤثر در اثر ضدمیکروبی این اسانس احتمالاً ماده کاریوفیلن می‌باشد.

Pichette, Legault از کشور کانادا در سال ۲۰۰۷ به تأثیر بالای به‌عنوان ماده‌ای ضدمیکروب، ضدحساسیت و ضدالتهاب اشاره می‌کند. در بررسی Legault مشخص شد که اسانس گیاهانی که دارای کاریوفیلن هستند دارای خاصیت ضدمیکروبی خوبی می‌باشند (Legault and Pichette, 2007).

علاوه‌براین، ترکیبات آلدئیدی دیگری در اجزای اسانس سماق وجود دارند احتمال می‌رود خاصیت ضدمیکروبی داشته باشند، اما در مقالات علمی اشاره‌ای مستقیم به تأثیر این مواد به‌عنوان ترکیباتی که خاصیت ضدمیکروبی دارند، نشده است (Legault and Pichette, 2007; Rondon et al., 2006).

درهرحال با توجه به نتایج فوق بررسی‌های وسیع‌تر در مورد خواص ضدمیکروبی اسانس سماق به‌ویژه در محیط‌های غذایی مختلف در جهت استفاده از این اسانس به‌عنوان یک نگه‌دارنده طبیعی لازم به‌نظر می‌رسد.

منابع

- Akhondzadeh Basti, A., Misaghi, A. and Khaschabi, D. (2007). Growth response and modelling of the effects of *Zataria multiflora Boiss*. essential oil, pH And temperature on *Salmonella Typhimurium* and *Staphylococcus aureus*. LWT- Food Science and Technology, 40: 973-981.
- Bagamboula, C.F., Uyttendaele, M . and Debevere, J. (2004). Inhibitory effect of thyme and basil essential oils, carvacrol, thymol, estragol, linalool, and p-cymene towards Shigella sonnei and *S. flexneri*. Food Microbiology, 21: 33-42.
- Basti, A.A. and Razavilar, V. (2004). Growth response and modelling of the effects of selected factors on the time-to-detection and probability of growth initiation of *Salmonella typhimurium*. Food Microbiology, 21:431–438.
- Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential application in foods-a review. International Journal of Food Microbiology, 94: 223-253.
- Fazeli, M.R., Amin, G., Ahmadian Attari, M.M., Ashtiani, H., Jamalifar, H. and Samadi, N. (2007). Antimicrobial activities of Iranian sumac and avishan-e Shirazi (*Zataria multifora*) against some food-borne bacteria. Food Control, 18: 646-649.
- Gutierez, J., Barry-ryan, C. and Bourke. P. (2009). Antimicrobial activity of plant essential oils using food model media: efficacy, synergistic potential and interaction with food components. Food Microbiology, 26:142-150.
- Khaksar, V., Shahnia, M., Shahraz, F., Radmehr, B. and Shojaee, S. (2010). Antibacterial Effect of Three Iranian Plant Extract on the Growth of *Listeria monocytogenes* and *Enterococcus faecalis* in nutrient broth Medium. IAFP's Sixth European Symposium on Food Safety. Dublin, Ireland.
- Legault, J. and Pichette, A. (2007). Potentiating effect of beta-caryophyllene on anticancer activity of alpha-humulene, isocaryophyllene and paclitaxel. Journal of Pharm Pharmacology, 59: 1643-7.
- McClure, F.D. and Lee, J.K. (2011). Determination of operating characteristic, retesting, and testing amount probabi-lities associated with testing for the presence of Salmonella in foods. Journal AOAC International, 94: 327-34.

Archive of SID

www.SID.ir

- Naser Abbas, S.M. and kadir halkman, A. (2004). Antimicrobial effect of water extract of sumac (*Rhus coriaria L*.) on the growth of some food borne bacteria including pathogens. International Journal of Food Microbiology, 97: 63- 69.
- Radmehr, B., Nezamtaheri, M. and Khaksar, R. (2010). Effects *Rhus coriaria L*. Essential oil, pH, temper-ature and storage time on the probability growth of *Staphylococcus aureus*.15th World Congress of Food Science and Technology. Cape Town, South Africa.
- Rondon, M., Velazco, J, Hernandez, J., Pecheneda, M., Morales, A., Rojas, J., Carmona, J. and Diaz, T. (2006). Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of Tagetes patula (Asteraceae) collected in the Venezuela andes. Revista Latinoamericana de Química, 34: 32-36.
- Tassou, C. and Koutsoumanis, K. (2000). Inhibition of Salmonella entritidis and *Staphylococcus aureus* in nutrient broth by mint essential oil. Food Research International, 33: 273-280.

Archive of SID

www.SID.ir