بررسی خواص آنتی اکسیدانی و ضد باکتریایی اسانس جعفری بر روی تعدادی از باکتری‌های عامل فساد و بیماری‌زای غذایی

رضا شرافتی چالشتری[1*]، محمود رفیعیان کوپائی[2]، علی شرافتی چالشتری[2]، الهام صالحی[3]

۱. مرکز تحقیقات بیوشیمی و تغذیه در بیماری‌های متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران.

۲. مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران.

۳. دانش آموخته دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

[*]نویسنده مسئول: *sharafati33@yahoo.com*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۲/۲

چکیده

در این مطالعه میزان ترکیبات فنلی اسانس جعفری شناسایی و همچنین اثر آنتی اکسیدانی و ضد باکتریایی آن در برابر هفت باکتری عامل فساد و بیماری‌زای منتقله از غذا در شرایط آزمایشگاهی بررسی شد. پس از تهیه اسانس جعفری، میزان ترکیبات فنلی کل به روش رنگ سنجی فولین سیوکالتیو و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی اسانس نیز به روش رنگ‌زدایی بتاکاروتن اندازه‌گیری شد. اثرات ضد میکروبی آن به‌صورت حداقل غلظت ممانعت کننده از رشد و حداقل غلظت کشندگی باکتری با استفاده از روش میکرودایلوشن، علیه باکتری‌های *آلکالیژنز فکالیس، سراتیا مارسسنس، پروویدنسیا رتگری، کلبسیلا اکسیتوکا، استافیلوکوکوس اورئوس، شیگلا دیسانتری* و *لیستریا مونوسیتوژنز* انجام شد. نتایج نشان داد که میزان فنل کل ۰/۴۵ ±۸/۱۸ میلی‌گرم در گرم، معادل اسید گالیک و ظرفیت آنتی اکسیدانی آن برابر ۱/۵۲ ±۴۵ درصد بود. همچنین اسانس جعفری دارای اثر ضد میکروبی بر روی باکتری‌های مذکور بوده و میزان حداقل غلظت ممانعت کننده از رشد باکتری بین ۱/۵۶۲ و ۱۲/۵ و حداقل غلظت کشندگی باکتری بین ۳/۱۲۵ و ۲۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر بود. بنابراین اسانس جعفری به‌دلیل داشتن مواد موثره‌ای نظیر ترکیبات فنلی دارای خاصیت آنتی اکسیدانی و اثر ضد میکروبی بوده و می‌توان آن را به‌عنوان یک ماده نگهدارنده در صنایع غذائی پیشنهاد داد.

واژگان کلیدی: آنتی اکسیدان، ضد باکتریایی، جعفری، فساد مواد غذایی.

مقدمه

اسانس‌های گیاهی و ترکیبات تشکیل دهنده آن‌ها بیشتر ترکیبات فنلی هستند که دارای اثرات شناخته شده ضد باکتریایی و آنتی اکسیدانی می‌باشند که برخی از آن‌ها از عوامل مهم ایجاد کننده طعم در غذا نیز به شمار می‌روند. بنابراین، این ترکیبات می‌توانند به‌صورت یک جزء عملگر، طعم دهنده و هم‌چنین نگهدارنده در مواد غذایی به‌کار برده شوند. سازمان غذا و دارو امریکا (FDA)[1] نیز استفاده از اسانس‌های روغنی را به‌عنوان افزودنی‌های غذایی (GRAS)[2] به‌رسمیت شناخته است (مشاک و همکاران،۱۳۹۱). جعفری گیاهی دو ساله از تیره چتریان است که در صنایع غذائی، داروئی، عطرسازی و آرایشی استفاده می‌شود. جوشانده این گیاه در درمان ادم بافت‌ها، خیز عمومی بدن، سنگ کلیه (به‌عنوان یک ترکیب مدر)، اختلالات دستگاه گوارش، نفخ، زردی، بیماری‌های کبد و طحال، تنگی نفس، قطع قاعدگی ناشی از ضعف در زنان جوان و بیماری‌های جلدی بکار می‌رود. از برگ-های جعفری به‌عنوان یک فاکتور کاهش دهنده قند خون در بیماران دیابتی استفاده می‌شود. هم‌چنین از آن در درمان فشار خون، التهاب مفاصل و سل استفاده می‌کنند. ترکیبات برگ گیاه افزایش دهنده ظرفیت احیا در پلاسما و کاهنده استرس اکسیداتیو بوده و هم-چنین خواص ضدمیکروبی و آنتی اکسیدانی آن شناخته شده است (Lopez et al., 1999; Ozsoy-Sacan et al., 2006). خواص درمانی جعفری مربوط به ترکیبات فلاونوئیدی، آپی‌ئین، لوتئولین، گلیکوزیدها، آپی‌ژنین، کاروتنوئیدها، اسید آسکوربیک، توکوفرول،

1. Food and Drug Administration
2. Generally Recognized As Safe

آپیول، میریستیسین، کومارین‌ها، برگاپتن، ایمپراتورین، فتالیدها، فرانوکوکومارین‌ها و سسکوئی ترپن‌ها می‌باشد (Nitz and Drawert. 1991; Ozsoy-Sacan et al., 2006). در سال‌های اخیر، حضور میکروارگانیسم‌ها و به ویژه باکتری‌های عامل فساد مواد غذایی و بیماری-زای منتقله از غذا اهمیت فراوانی را از نظر بهداشت عمومی و کنترل کیفیت مواد غذایی به خود معطوف کرده است (گندمی نصرآبادی و همکاران، ۱۳۹۱ الف). میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای منتقله از مواد غذایی و شیوع بیماری‌های ناشی از آن‌ها، هر ساله خسارات مالی و جانی فراوانی در جهان به دنبال دارند. علاوه بر این فساد مواد غذایی در اثر رشد میکروارگانیسم‌ها همچنان به‌عنوان یک معضل در صنعت غذایی به شمار می‌رود (گندمی نصرآبادی و همکاران، ۱۳۹۱ب). در سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی مانند استفاده از مواد شیمیایی سنتزی جهت کنترل رشد میکروبی و کاهش شیوع مسمومیت‌های غذایی و فساد آن‌ها صورت گرفته است (اجاق و همکاران، ۱۳۹۱). با این حال افزایش سطح آگاهی و نگرانی‌های عمومی در خصوص عوارض نگهدارنده‌های شیمیایی، تمایل به استفاده از فراورده-های عاری از نگهدارنده‌های سنتتیک را افزایش داده است. بنابراین هدف از انجام این مطالعه، بررسی خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدباکتریایی اسانس‌جعفری بر روی تعدادی از باکتری‌های عامل فساد و بیماری‌زای منتقله از غذا بود.

مواد و روش کار

تهیه اسانس و سوش های باکتریایی

این مطالعه به‌صورت تجربی آزمایشگاهی در مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد انجام گرفت. جهت انجام این مطالعه از سویه‌های استاندارد *آلکالیژنز فکالیس* (PTCC1624)، *سراتیا مارسسنس* (PTCC1621)، *کلبسیلا اکسیتوکا* (PTCC1402)، *پرووویدنسیا رتگری* (PTCC1512)، *استافیلوکوکوس اورئوس* (PTCC1189)، *شیگلا دیسانتری* (PTCC1188) و *لیستریا مونوسیتوژنز* (PTCC1163) تهیه شده از سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران استفاده شد. برای این منظور از کشت ۲۴ ساعته باکتری بر روی محیط بلاد آگار، سوسپانسیونی با کدورت معادل لوله ۰/۵ مک‌فارلند در نرمال سالین تهیه شد. در این شرایط تعداد باکتری‌ها حدود $۱/۵\times۱۰^{۸}$ CFU/ml می‌باشد. از این سوسپانسون در مراحل بعدی آزمایش استفاده شد (Adiguzel et al., 2007). برای تهیه اسانس گیاهی، برگ‌های گیاه جعفری از یکی از مراکز فروش در شهرکرد تهیه شد و پس از شناسایی و تائید در مرکز تحقیقات گیاهان داروئی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد در مراحل بعدی مورد استفاده قرارگرفت. سپس برگ‌ها در سایه خشک و آسیاب شدند. اسانس توسط دستگاه کلونجر تهیه شد، به‌طوری‌که در هر بار اسانس گیری، ۱۰۰ گرم گیاه خرد شده به‌همراه یک لیتر آب در دستگاه ریخته شد و اسانس گیری در مدت سه ساعت انجام گرفت. اسانس تهیه شده در یخچال در دمای ۴ تا ۶ درجه سلسیوس و درون شیشه‌های تیره رنگ نگهداری گردید. سپس غلظت‌های مختلف اسانس گیاهی (۰/۳۹-۲۰۰میلی‌گرم در میلی‌لیتر) توسط حلال مناسب که خاصیت ضدمیکروبی نداشته باشد مانند (DMSO)[1] تهیه شد (Adiguzel et al., 2007).

تعیین میزان فنل کل

میزان ترکیبات فنلی کل براساس روش رنگ سنجی فولین-سیوکالتیو و بر حسب اسید گالیک اندازه‌گیری شد. رسم منحنی استاندارد محلول‌های استاندارد با غلظت‌های ۱۲/۵، ۲۵، ۵۰، ۶۲/۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ میلی گرم در لیتر از اسید گالیک در محلول ۶۰٪ متانول تهیه شد. سپس از هرکدام ۰/۱ میلی لیتر به لوله آزمایش منتقل گردید و به آن‌ها ۰/۵ میلی‌لیتر از محلول ۱۰٪ واکنشگر فولین-سیوکالتیو و پس از ۳ الی

1. Dimethyl Sulfoxide

۸ دقیقه به آن ۰/۴ میلی‌لیتر از محلول کربنات سدیم ۵/۷٪ اضافه گردید، سپس لوله‌ها به‌مدت ۳۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه نگهداری و پس از آن میزان جذب به‌وسیله دستگاه اسپکتروفوتومتر در طول موج ۷۶۵ نانومتر و در سه تکرار اندازه‌گیری و بر اساس این یافته‌ها نمودار استاندارد رسم گردید. سپس ۰/۰۱ تا ۰/۰۲ گرم (۵۰ میکرولیتر) از اسانس را در متانول ۶۰٪ حل کرده، به حجم ۱۰ میلی لیتر رسانیده و بر اساس روش فولین-سیوکالتیو میزان فنل کل تعیین شد، با این تفاوت که به‌جای محلول استاندارد، ۰/۱ میلی‌لیتر از محلول اسانس اضافه شد. آنگاه میزان جذب خوانده شده را در رابطه به‌دست آمده از نمودار استاندارد قرار داده و به این‌ترتیب مقدار فنل کل برحسب میلی‌گرم در گرم اسانس به‌دست آمد (Sharafati Chaleshtori et al., 2011).

تعیین ظرفیت آنتی اکسیدانی به‌روش بتا کاروتن

برای انجام آزمایش ابتدا یک محلول پایه از بتا کاروتن-لینولئیک اسید تهیه گردید به‌این صورت که ۰/۵ میلی گرم بتاکاروتن در ۱ میلی‌لیتر کلروفرم حل شد، سپس ۲۵ میکرولیتر لینولئیک اسید و ۲۰۰ میلی‌گرم توئین ۴۰ به آن اضافه گردید و کاملاً مخلوط شد. پس از آن با تبخیر در خلأ کلروفرم تبخیر و ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اشباع شده از اکسیژن (۳۰ دقیقه تحت فشار ۱۰۰ میلی‌لیتر در دقیقه) همراه با تکان شدید به آن اضافه شد. ۲/۵ میلی لیتر از محلول تهیه شده فوق به لوله آزمایش منتقل و ۳۵۰ میکرولیتر از اسانس به لوله آزمایش اضافه گردید. تمامی این مراحل در مورد بوتیلیتد هیدروکسی تولوئن به‌عنوان شاهد مثبت و بلانک (فقط حاوی ۳۵۰ میکرولیتر اتانول) انجام شد. بعد از ۴۸ ساعت گرمخانه گذاری در دمای اتاق جذب نوری نمونه‌ها در ۴۹۰ نانومتر خوانده شد و میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی، از مقایسه جذب نوری نمونه‌ها با زمان صفر و از روی میزان پایداری رنگ زرد بتا کاروتن به درصد مورد سنجش قرار گرفت (Kamkar et al., 2010). تعیین حداقل غلظت مهار کنندگی و حداقل میزان کشندگی، با استفاده از روش میکرودایلوشن اندازه‌گیری گردید. به‌این صورت که برای هر تست ۱۰ چاهک از پلیت الایزا انتخاب نموده ابتدا به هر کدام ۹۵ میکرولیتر محیط کشت مولر هینتون براث اضافه شد، سپس ۵ میکرولیتر از سوسپانسیون باکتریایی معادل لوله ۰/۵ مک فارلند به همه چاهک‌ها اضافه شد و به هر کدام از چاهک‌ها ۱۰۰ میکرولیتر از رقت‌های متوالی اسانس معادل ۰/۳۹ تا ۲۰۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر اضافه شد. چاهک شماره ۹ صرفا حاوی ۱۹۵ میکرولیتر محیط کشت به اضافه ۵ میکرولیتر سوسپانسیون باکتریایی بدون اسانس، به‌عنوان کنترل منفی و چاهک شماره ۱۰ حاوی ۲۰۰ میکرولیتر محیط کشت مولر هینتون براث به‌عنوان کنترل مثبت (استریلیتی) در نظر گرفته شد. حجم نهایی در تمامی چاهک ها ۲۰۰ میکرولیتر بود. پس از مخلوط کردن نمونه‌ها توسط شیکر (۲۰ ثانیه، ۳۰۰ دور در دقیقه) آن‌ها را به‌مدت ۲۴- ۱۸ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه قرار داده و سپس چاهک‌ها به‌صورت چشمی از نظر ایجاد یا عدم ایجاد کدورت بررسی شدند. به‌منظور تأیید، به‌میزان ۱۰ میکرولیتر از اولین چاهک شفاف، همراه با یک چاهک شفاف و کدر مجاور آن برداشت شد و پس از رقت سازی، به‌صورت سطحی در آگار مغذی کشت داده شدند (Sharafati Chaleshtori et al., 2011). کلیه آزمایش‌ها در سه تکرار انجام پذیرفت و نتایج به‌دست آمده بر اساس آمار توصیفی با استفاده از میانگین و انحراف معیار بیان شد.

نتایج

میزان ترکیبات فنلی برحسب میلی‌گرم در گرم معادل اسید گالیک و ظرفیت آنتی اکسیدانی اسانس جعفری در جدول شماره ۱ بیان شده است. نتایج نشان می‌دهد که میزان خاصیت آنتی اکسیدانی اسانس کم‌تر از آنتی اکسیدان استاندارد بوتیلیتد هیدروکسی تولوئن است. همچنین نتایج نشان داد که اسانس جعفری

دارای اثر ضد میکروبی بوده و مقادیر حداقل غلظت ممانعت کننده از رشد باکتری و حداقل غلظت کشندگی باکتری آن‌ها در جدول شماره ۲ بیان شده است. بر اساس نتایج، دامنه حداقل غلظت مهار کنندگی در محدوده ۱۲/۵-۱/۵۶ میلی‌گرم در میلی-لیتر و حداقل میزان کشندگی در محدوده ۲۵-۳/۱۲ میلی‌گرم در میلی لیتر قرار دارد. کم‌ترین میزان حداقل ممانعت کنندگی از رشد برای باکتری‌های گرم منفی *آلکالیژنز فکالیس*، *سراتیا مارسسنس* و *شیگلا دیسانتری* به‌ترتیب برابر با ۱/۵۶۲، ۳/۱۲۵ و ۱/۵۶۲ میلی‌گرم در میلی‌لیتر مشاهده شد و کم‌ترین میزان حداقل کشندگی نیز برای سه باکتری مذکور بود و به‌ترتیب برابر با ۳/۱۲۵، ۶/۲۵ و ۳/۱۲۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر مشاهده شد. نتایج نشان داد که باکتری‌های گرم مثبت *استافیلوکوکوس ارئوس* و *لیستریا مونوسیتوژنز* نسبت به باکتری‌های گرم منفی به اسانس جعفری مقاوم‌تر بودند به‌طوری‌که بیشترین میزان حداقل ممانعت از رشد برای هر دو باکتری غلظت یکسان ۱۲/۵ میلی‌گرم در میلی-لیتر و میزان حداقل میزان کشندگی نیز با غلظت یکسان ۲۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر مشاهده گردید.

جدول ۱- ظرفیت آنتی اکسیدانی برحسب درصد و میزان ترکیبات فنلی اسانس جعفری برحسب میلی‌گرم در گرم اسیدگالیک

	ظرفیت آنتی اکسیدانی	میزان ترکیبات فنلی
اسانس جعفری	۴۵±۱/۵۲	۸/۱۸±۰/۴۵
بوتیلیتد هیدروکسی تولوئن	۹۰/۶±۳/۳۰	-

جدول ۲- مقادیر حداقل غلظت ممانعت کننده از رشد باکتری و حداقل غلظت کشندگی باکتری اسانس جعفری بر تعدادی از باکتری‌های عامل فساد و بیماریزای غذایی بر حسب میلی گرم در میلی‌لیتر

باکتری	حداقل غلظت ممانعت از رشد	حداقل غلظت کشندگی باکتری
آلکالیژنز فکالیس	۱/۵۶۲	۳/۱۲۵
سراتیا مارسسنس	۳/۱۲۵	۶/۲۵
کلبسیلا اکسیتوکا	۱۲/۵	۲۵
پرووویدنسیا رتگری	۶/۲۵	۱۲/۵
استافیلوکوکوس اورئوس	۱۲/۵	۲۵
شیگلا دیسانتری	۱/۵۶۲	۳/۱۲۵
لیستریا مونوسیتوژنز	۱۲/۵	۲۵

بحث

باکتری‌ها از مهم‌ترین عوامل عفونت‌ها و مسمومیت‌های ناشی از مواد غذایی می‌باشند. مسمومیت‌های مواد غذایی به طریق مستقیم و غیر مستقیم در اقتصاد ملی تاثیر گذار می‌باشند (رضویلر و همکاران، ۱۳۸۲). به-همین منظور در این تحقیق، اثر آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی اسانس جعفری بر رشد چندین باکتری عامل فساد و بیماری‌زای منتقله از غذا مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات قبلی نشان دادند که عصاره آبی و متانولی برگ و ساقه جعفری حاوی ترکیبات فنلی زیادی است و این میزان در برگ و عصاره متانولی برابر ۱۵۲±۹/۶ میلی‌گرم در گرم و به‌طور محسوسی از ساقه آن بیشتر بود (Wong etal., 2006). همچنین بیشترین ترکیبات شناسایی شده در آن‌ها نیز فلاونوئیدها بودند (Justesen and Knuthsen, 2001). بنابراین با توجه به محتوی بالای ترکیبات فنلی، عصاره متانولی برگ جعفری بالاترین خاصیت مهارکنندگی رادیکال‌های آزاد را در روش Wong et al. (2006) نسبت به سایر گیاهان و نوع عصاره از خود نشان داد به‌طوری‌که در این روش رنگ ارغوانی حاصل از رادیکاهای آزاد توسط آنتی‌اکسیدان‌ها کاهش یافته و به

رنگ زرد، متمایل شد. در مطالعه حاضر نیز وجود ترکیبات فنلی در اسانس جعفری و اثر آنتی‌اکسیدانی آن به روش رنگ زدایی بتاکاروتن نیز به اثبات رسید که میزان آن‌ها در جدول ۱ ذکر شده است. تحقیقات نشان داده‌اند که اسانس‌ها می‌توانند شامل بیش از ۶۰ جزء باشند، که جزء اصلی گاهی تا ۸۵ درصد اسانس را شامل می‌شود درحالی‌که سایر ترکیبات در مقادیر اندک وجود دارند (Hsieh et al., 2001). گیاه جعفری دارای مقادیر زیادی ترکیبات سسکوئی ترپن است که دارای خصوصیات ضد درد می‌باشد. همچنین وجود ترکیباتی از جمله فلاونوئیدها، تانین و ترپنوئیدها در گیاه جعفری گزارش شده است (Hmamouchi et al., 1999). ترکیبات فنلی به‌خصوص فلاونوئیدها با به‌دام انداختن رادیکال‌های آزاد و کاهش استرس اکسیداتیو و هم‌چنین مهار ماکرومولکول‌های اکسیداسیون، خواص آنتی اکسیدانی قوی از خود نشان داده و خطر بیماری-های دژنراتیو را کم می‌کنند (Silva et al., 2004). اثر ضد باکتریایی بالاتر عصاره متانولی برگ جعفری نسبت به عصاره آبی آن، علیه *باسیلوس سوبتیلیس* و *اشریشیا کلی* اثبات شده است. اثرات ضد باکتری‌های گرم منفی مانند *اشریشیا*، *اروینیا* و گرم مثبت مانند *لیستریا* و *میکروکوکوس* در برگ جعفری را مربوط به حضور ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی همانند فوروکومارین‌ها، فورانوکومارین‌ها می‌دانند (Manderfield et al.,1997). در بررسی‌های دیگری اثرات ضد باکتریایی و خواص آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ها و اسانس قسمت‌های مختلف گیاهی جعفری را علیه باکتری‌های گوناگون نشان داده‌اند (Wong et al., 2006، نخعی مقدم، ۱۳۸۹). در این تحقیق نیز اثر ضد باکتریایی اسانس جعفری نشان داده شد و مشخص گردید که باکترهای گرم منفی نسبت به گرم مثبت‌ها حساس‌تر بودند. مطالعات گذشته نشان داده‌اند که باکتری‌های گرم منفی نسبت به باکتری‌های گرم مثبت، مقاومت بیشتری به اسانس-ها نشان می‌دهند و این به‌علت وجود ساختار دیواره سلولی آب دوست همانند لیپوپلی‌ساکارید باکتری‌های گرم منفی است که سبب محدود شدن انتشار ترکیبات آب‌گریز اسانس‌ها در آن می‌شود (Amensour et al., 2010; Sulaimain et al., 2011). از طرفی گزارشات دیگری نشان داده‌اند که باکتری‌های گرم منفی نسبت به باکتری‌های گرم مثبت، حساسیت بیشتری نسبت به اسانس‌ها داشته و این هم به‌علت اثرات ترکیبات موجود در اسانس بر روی نفوذ پذیری لایه خارجی باکتری‌های گرم منفی بوده است (Pripdeevech et al., 2011). مطالعات قبلی نشان داده‌اند که فعالیت ضد باکتریایی اسانس‌ها مربوط به ترکیبات مونوترپنی آن‌ها است، به-طوری‌که سبب مهار تنفس سلولی و مهار انتقال آن‌ها به باکتری‌ها می‌شود. همچنین وجود ترکیبات سسکوئی ترپن که دارای نقش دفاعی در گیاهان هستند نیز می‌توانند فعالیت ضد باکتریایی داشته باشند. اثر ضد میکروبی آن‌ها احتمالاً ناشی از ترکیب پروتئین‌های خارج سلولی و یا تشکیل کمپلکس با دیواره سلولی و یا ایجاد اختلال در غشاء سلول میکرواروگانیسم‌ها است (Deba et al., 2008, Tsuchiya et al., 1996). نتایج این تحقیق نشان داد که اسانس جعفری از ویژگی‌های آنتی اکسیدانی و ضد باکتریائی در شرایط آزمایشگاهی برخوردار بود و این یافته‌ها می‌تواند زمینه تحقیقات بیشتری را در آینده برای شناسایی، تعیین مقدار و تخلیص ترکیبات مؤثره آن‌ها را فراهم کند تا به‌عنوان مواد نگهدارنده طبیعی در صنایع غذائی و داروهای ضد باکتریایی در پیشگیری از بیماری‌های عفونی از جمله عفونت‌های گوارشی مورد استفاده قرار گیرند.

تقدیر و تشکر

از معاونت محترم پژوهشی و مرکز تحقیقات گیاهان داروئی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد جهت تأمین هزینه و امکانات و کارکنان مرکز تحقیقات گیاهان داروئی به‌دلیل همکاری در اجرای این تحقیق تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید.

منابع

۱. اجاق، سید مهدی.، رضایی، مسعود و حسینی، سیم محمد هاشم. (۱۳۹۱). مطالعه اثر ضد باکتریایی اسانس پوست دارچین (*Cinnamomum zeylanicum*) در شرایط آزمایشگاهی در برابر پنج باکتری عامل فساد غذایی. مجله علوم و صنایع غذایی، دوره ۹، شماره ۳۵، صفحه ۷۶-۶۷.

۲. رضویلر، ودود. (۱۳۸۲). میکروب‌های بیماریزا در موادغذایی و اپیدمیولوژی مسمومیت‌های غذایی. انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۹۰-۸۴.

۳. گندمی نصرآبادی، حسن.، عباس زاده، سپیده.، طیار هشتجین، نسرین و یمرلی آی ناز. (۱۳۹۱الف). مطالعه ترکیب شیمیایی اسانس گیاه آفسنطین (*Artemisia absinthium*) و اثر مهاری اسانس و عصاره‌های آبی، الکلی آن بر برخی از باکتری‌های بیماریزای غذایی. گیاهان دارویی، دوره ۱۱، شماره ۴۲، صفحه ۱۲۷-۱۲۰.

۴. گندمی نصرآبادی، حسن.، اعظمی ساروکلایی، لیلا.، میثاقی، علی.، عباس‌زاده، سپیده.، شریعتی‌فر، نبی و طیار هشتجین، نسرین. (۱۳۹۱ب). مطالعه اثر ضدباکتریایی عصاره‌های آبی و الکلی گلبرگ زعفران بر برخی از باکتری‌های بیماریزای غذایی. گیاهان دارویی، دوره ۲، شماره ۴۲، صفحه ۱۹۶-۱۸۹.

۵. مشاک، زهره.، مرادی، بیژن و مرادی، بهروز. (۱۳۹۱). اثر ترکیبی اسانس دارچین و آویشن شیرازی بر رشد *Bacillus cereus* در یک مدل غذایی. گیاهان دارویی، دوره ۱۱، شماره ۴۲، صفحه ۷۳-۶۲.

۶. نخعی مقدم، محبوبه. (۱۳۸۹). اثر ضد باکتریایی عصاره متانولی دانه جعفری (*Apium petroselinum L.*) علیه جدایه‌های بالینی هلیکوباکتر پیلوری در شرایط آزمایشگاهی. دانشور، دوره ۱۷، شماره ۸۷، صفحه ۷۰-۶۳.

7. Adiguzel, A., Ozer, H., Kilic, H., and Cetin, B. 2007. Screening of Antimicrobial activity of essential oil and methanol extract of *Satureja hortensis* on food-borne bacteria and fungi. Czech J Food Sci. 25: 81-89.

8. Amensour, M., Bouhdid, S., Fernandez-Lopez, J., Idaomar, M., Senhajin, S., and Abrini, J. 2010. Antibacterial activity of extracts of *Myrtus communis* against food-borne pathogenic and spoilage bacteria. Int J Food Prop. 13: 1215-24.

9. Deba, F., Xuan, T.D., Yasuda, M., and Tawata, S. 2008. Chemical composition and antioxidant, antibacterial and anti-fungal activities of the essential oils from *Bidens pilosa* Linn. var. Radiata. Food Control. 19: 346-352.

10. Hmamouchi, M. 1999. Les plantes medicinales et aromatiques marocaines. Rabat. 92:174.

11. Hsieh, P.C., Mau, J.L., and Huang, S.H. 2001. Antimicrobial effect of various combinations of plant extracts. Food Microbiol. 200: 35 - 43.

12. Justesen, U., and Knuthsen, P. 2001. Composition of flavonoids in fresh herbs and calculation of flavonoid intake by use of herbs in traditional Danish dishes. Food Chem. 73: 245–250.

13. Kamkar, A., Monfared, M., Jebelli Javan, A., Asadi, F., and Akhondzadeh, A. 2010. Antioxidative effects of liquid and organic extracts from Iranian nettle (*Urtica dioica* L.). As J Food Ag Ind. 3: 491-497.

14. Lopez, M.G., Sanchez-Mendoza, I.R., and Ochoa-Alejo, N. 1999. Comparative study of volatile components and fatty acids of plants and in vitro cultures of parsley *Petroselinum crispum* (Mill) nym ex hill. J Agric Food Chem. 47: 3292-3296.

15. Manderfield, M.M., Schafer, H.W., Davidson, P.M., and Zottola, E.A. 1997. Isolation and identification of antimicrobial furocoumarins from parsley. J Food Protect. 60: 72-77.
16. Spraul, MH., Nitz, S., and Drawert, F. 1991. The chemical composition of parsley root and seed extracts. Chem Microbiol Technol Lenensm. 13: 179-182.
17. Ozsoy-Sacan, O., Yanardag, R., Orak, H., Ozgey, Y., Yarat, A., and Tunali, T. 2006. Effects of parsley (*Petroselinum crispum*) extract versus glibornuride on the liver of streptozotocin-induced diabetic rats. J Ethnopharmacol. 104: 175-181.
18. Pripdeevech, P., Chumpolsri, W., Suttiarporn, P., and Wongpornchai, S. 2010. The chemical composition and antioxidant activities of basil from Thailand using retention indices and comprehensive two-dimensional gas chromatography. J Serb Chem Soc. 75: 1503-1513.
19. Sharafati Chaleshtori, R., Sharafati Chaleshtori, F., and Rafieian kopaei M. 2011. Biological characterization of Iranian walnut (*Juglans regia*) leaves. Turk J Biol. 35: 635-639.
20. Silva, B.M., Andrade, P.B., Valentão, P., Ferreres, F., Seabra, R.M., and Ferreira, M.A. 2004. Quince (*Cydonia oblonga* Miller) fruit (pulp, peel, and seed) and jam: antioxidant activity. J Agric Food Chem. 52: 4705-4712.
21. Sulaimain, S., Ibrahim, D., Kassim, J., and Sheh-Hong, L. 2011. Antimicrobial and antioxidant activities of condensed tannin from *Rhizophora apiculata* barks. J Chem Pharm Res. 3. 436-444.
22. Tsuchiya, H.M., Sato, M., Miyazaki, T., Fujiwara, S., Tanigaki, S., Ohyama, M., Tanaka, T., and Iinuma, M. 1996. Comparative study on the antibacterial activity of *Phytochemical flavanones* against methicillin-resistant *Staphylococcus* aureus. J Ethnopharmacol. 50: 27-34.
23. Wong, P.Y.Y., and Kitts, D.D. 2006. Studies on the dual antioxidant and antibacterial properties of parsley (*Petroselinum crispum*) and cilantro (*Coriandrum sativum*) extracts. Food Chem. 97: 505–515.