

مطالعه اثرات آنتی اکسیدانی و ضدباکتری عصاره اتانولی دانه گیاه رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill)

سامان مهدوی^{۱*} (PhD)، معصومه عالیزاد^۲ (MSc)، پروین سجادی^۳ (PhD)، مهرانگیز بالئی^۴ (MSc)

۱- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی

۲- گروه مهندسی صنایع غذایی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی

۳- مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل

۴- دانشگاه علوم پزشکی بابل

دریافت: ۹۵/۴/۸، اصلاح: ۹۵/۷/۶، پذیرش: ۹۵/۱۲/۴

خلاصه

سابقه و هدف: در صنایع غذایی برای جلوگیری از آلودگی مواد غذایی از افزودنی های سنتتیک برای کاهش رشد میکروبی استفاده می شود، که به دلیل امنیت مواد غذایی توجه بیشتری به مصرف محصولات آنتی باکتریال طبیعی شده است. از آنجائیکه گیاهان منابع بالقوه ای از عوامل ضد عفونت می باشند لذا این مطالعه به منظور بررسی اثرات آنتی اکسیدانی و ضدباکتری عصاره اتانولی دانه گیاه رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill) انجام شد.

مواد و روش ها: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، پس از تهیه دانه رازیانه، عصاره اتانولی آن گرفته شد و جهت بررسی اثر ضد میکروبی آن از روش میکرودايلوشن (Micro dilution) در ۹ سطوح غلظتی ۱۰۰، ۵۰، ۲۵، ۱۲/۵، ۶/۲۵، ۳/۱۲، ۱/۵۶، ۰/۷۸ و ۰/۳۹ درصد بر روی جدایه های با منشأ مواد غذایی (نگهداری شده در بانک میکروبی) و سوش های استاندارد/شریسیاکلی PTCC۱۲۷۰، سالمونلا/تتریک PTCC۱۷۰۹، باسیلوس سرئوس ATCC۱۱۷۷۸ و/استافیلوکوکوس/ارئوس PTCC۱۱۱۲ استفاده شد. برای تعیین اثر آنتی اکسیدانی عصاره اتانولی رازیانه از روش ۲، ۲-دی فنیل-۱-پیکریل هیدرازیل (DPPH) در ۷ سطوح غلظتی ۱۰۰۰، ۵۰۰، ۴۰۰، ۳۰۰، ۲۰۰، ۱۰۰ و ۵۰ استفاده شد.

یافته ها: جدایه های سالمونلا/تتریک مواد غذایی بیشترین مقاومت (۳/۲) جدایه ها در غلظت های ۵/۱۲ درصد و بالاتر رشد کردند) و جدایه های استافیلوکوکوس/ارئوس بیشترین حساسیت (بدون رشد در غلظت های بالاتر از ۵/۱۲ درصد) را در برابر عصاره اتانولی رازیانه از خود نشان دادند ($p > 0.05$). در تمام غلظت های مورد آزمایش، اثر آنتی اکسیدانی عصاره اتانولی دانه رازیانه کمتر از آنتی اکسیدان سنتزی (هیدروکسی تولون بوتیل شده) BHT گزارش شد ($p < 0.05$).

نتیجه گیری: بر اساس نتایج این مطالعه عصاره اتانولی دانه رازیانه از توان ضدباکتریایی و آنتی اکسیدانی مناسبی برخوردار بوده و بنابراین می توان از آن در ترکیب با سایر نگهدارنده ها جهت محافظت مواد غذایی در مقابل انواع سیستم های اکسیداتیو و میکروارگانیسم های عامل عفونت و مسمومیت بهره جست.

واژه های کلیدی: رازیانه، عصاره اتانولی، ضد میکروبی، آنتی اکسیدانی.

مقدمه

امروزه فساد و مسمومیت های مواد غذایی ناشی از میکروارگانیسم ها هنوز هم مهمترین چالش در صنایع غذایی و مصرف کنندگان مواد غذایی حتی در کشورهای توسعه یافته است (۱). در صنایع غذایی برای جلوگیری از آلودگی مواد غذایی، از افزودنی های سنتتیک برای کاهش رشد میکروبی یا مهار میکروارگانیسم ها استفاده می شود (۲). به خاطر حساسیت مصرف کنندگان به امنیت مواد غذایی حاوی مواد شیمیایی سنتتیک، توجه بیشتری به مصرف محصولات آنتی باکتریال طبیعی برای نگهداری مواد غذایی شده است (۳). با توجه به مقاومت دارویی و عوارض جانبی داروهای آنتی باکتریال شیمیایی، رویکرد تحقیقات علمی به منابع طبیعی در چند

دهه اخیر بسیار فراوان می باشد. در تحقیقات متعددی اثرات ضد میکروبی گیاهان مختلف به اثبات رسیده است (۴). بطور کلی مشخص شده است که رشد میکروارگانیسم های عامل فساد مواد غذایی و پاتوژن های با منشأ مواد غذایی از راه کاهش کیفیت مواد مغذی موجود در غذا مثل چربی، پروتئین و کربوهیدرات، باعث کاهش کیفیت مواد غذایی می شوند که منجر به تغییر رنگ، کپک زدگی، تغییرات بیوشیمیایی، کاهش وزن و سم زایی در مواد غذایی شده که سلامت مصرف کنندگان را به خطر می اندازد (۲). اساس ها و عصاره های حاصل از گیاهان دارویی با داشتن ترکیبات ضد میکروبی، ضد سرطانی، آنتی اکسیدانی و عوامل حذف

این مقاله حاصل پایان نامه معصومه عالیزاد دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه می باشد.

*مسئول مقاله: دکتر سامان مهدوی

آدرس: مراغه، بلوار شهید درختی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه. تلفن: ۰۴۱-۳۷۴۵۴۵۰۶

E-mail: S.mahdavi@iau-maragheh.ac.ir

کننده رادیکال‌های آزاد از توان بسیار بالایی جهت به‌کارگیری شان به عنوان ترکیبات نگهدارنده طبیعی جدید در محافظت غذاهای خام و فرآوری شده برخوردار می‌باشند (۵).

گیاه رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill) گیاهی است علفی و معطر از تیره جعفری (Umbelliferae) که ظاهری شبیه به شوید با گل‌های چتری زرد رنگ دارد که دارای مصارف خوراکی و درمانی می‌باشد (۶). این گیاه دارای دو تحت گونه می‌باشد که تحت گونه *vulgare* دارای دانه‌های شیرین بوده و بعنوان عطر دهنده در مواد غذایی پخته شده مثل غذاهای گوشتی، ماهی، بستنی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد (۷).

دانه این گیاه دارای خواص ضد نفخ، افزایش دهنده قدرت بینایی و افزایش دهنده تولید شیر در زنان شیرده می‌باشد (۸). دانه گیاه رازیانه به طور سنتی بعنوان ضدالتهاب، ضد درد، ضدنفخ، مدر و ضد اسپاسم مورد استفاده قرار می‌گیرد (۹). عصاره متانولی دانه رازیانه دارای اثرات ضدالتهابی و مهارکنندگی واکنشهای ازدیاد حساسیت تاخیری می‌باشد (۱۰).

عصاره‌های دانه رازیانه در بیماری‌های قلبی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۱). اسانس دانه رازیانه (*Foeniculum vulgare*) اثر ضدباکتریایی را علیه پاتوژنهای با منشأ مواد غذایی مثل *اشریشیاکلی*، *باسیلوس مگاتریوم*، *استافیلوکوکوس ارئوس* (۱۲) و *لیستریا مونوسیژنر* از خود نشان داده است (۱۳). بررسی‌های گوناگونی بر روی اثر ضد میکروبی اسانس و عصاره گیاه رازیانه صورت پذیرفته است.

در یک مطالعه در ترکیه، بیشترین اثر ضد میکروبی اسانس گیاه فوق بر روی *استافیلوکوکوس ارئوس* مشاهده شده است (۱۴). در مقابل در پژوهش‌های دیگری که به انجام رسید، فعالیت ضد میکروبی بسیار کمی برای اسانس گیاه رازیانه گزارش گردید (۱۵ و ۱۶). در یک گزارش که بر روی چندین گیاه انجام پذیرفت، اثر ضدباکتری عصاره رازیانه تنها بر روی *باسیلوس سرئوس* مشاهده گردید (۳). در مطالعه‌ای که در کرمان انجام پذیرفت نیز، اثر عصاره متانولی بر روی *باسیلوس سرئوس* و *استافیلوکوکوس ارئوس* گزارش شد (۱۷).

استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های سنتتیک مثل بوتیلات هیدروکسی تولوئن (BHT) در مواد غذایی بدلیل خطر بالقوه سرطان‌زایی و نگرانی‌های مربوط به امنیت غذایی توصیه نمی‌شود (۹). در تحقیقی اسانس و عصاره استونی رازیانه فعالیت آنتی‌اکسیدانی قوی در مقایسه با بوتیلات هیدروکسی تولوئن (BHT) نشان داده‌اند (۱۸).

در سایر تحقیقات نیز عصاره آبی و اتانولی دانه رازیانه فعالیت آنتی‌اکسیدانی از خود نشان دادند. مقدار ۱۰۰ میکروگرم از عصاره اتانولی رازیانه باعث مهار ۷۷/۵٪ پراکسیداسیون از سیستم اسید لینولئیک شده است و در مقایسه با همان مقدار از آلفاتوکوفرول (۳۶/۱٪) این اثر بیشتر گزارش شده است (۱۹). هدف از انجام این تحقیق، مطالعه اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضدباکتری عصاره اتانولی دانه گیاه رازیانه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌گیری و عصاره‌گیری: در این مطالعه تجربی، دانه گیاه رازیانه از مراکز فروش گیاهان دارویی در شهرستان مراغه (اردیبهشت سال ۱۳۹۴) تهیه گردید و جهت عصاره‌گیری از دانه گیاه، از روش ماسراسیون و حلال اتانول استفاده شد. بدین

منظور ۳۰۰ گرم از دانه‌های خشک شده گیاه رازیانه را در ۷/۵ لیتر اتانول (۸۵ درجه) در سه نوبت ریخته و هر دفعه بمدت ۴۸ ساعت در دمای آزمایشگاه قرار داده و پس از آن با کاغذ صافی فیلتر و عصاره‌های فیلتر شده در دستگاه روتاری تبخیر گردید.

تهیه جدایه‌ها و سوش‌های باکتریایی: ۳ جدایه از باکتری‌های *اشریشیاکلی* (*Escherichia coli*) (جدایه شده از پنیر محلی)، *سالمونلا انتریک* (*Salmonella enteric*) (جدایه شده از گوشت قرمز)، *باسیلوس سرئوس* (*Bacillus cereus*) (جدایه شده از برنج) و *استافیلوکوکوس ارئوس* (*Staphylococcus aureus*) (جدایه شده از پنیر محلی) که قبلاً شناسایی و تعیین هویت شده بودند و در بانک میکروبی آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز نگهداری می‌شدند جهت بررسی اثر ضد میکروبی عصاره اتانولی دانه رازیانه مورد استفاده قرار گرفتند. از سوش‌های استاندارد *اشریشیاکلی* PTCC۱۲۷۰، *سالمونلا انتریک* PTCC۱۷۰۹، *باسیلوس سرئوس* ATCC۱۱۷۷۸ و *استافیلوکوکوس ارئوس* PTCC۱۱۱۲ به‌عنوان شاهد استفاده شد.

اندازه‌گیری فعالیت ضد میکروبی عصاره اتانولی به روش میکرو دیلوشن (Microdillution): از روش میکرو دیلوشن (Microdillution) یعنی حداقل غلظت مهارکنندگی رشد باکتری (MIC) و حداقل غلظت باکتری کشی (MBC) جهت مطالعه اثر ضد میکروبی عصاره اتانولی دانه رازیانه استفاده شد. به این ترتیب که در یک ردیف از چاهک‌های میکروپلیت (بجز چاهک اول) مقدار ۱۰۰ میکرولیتر از محیط آبگوشت مغز و قلب (BHI) ریخته و سپس ۱۰۰ میکرولیتر از عصاره اتانولی را در چاهک اول و دوم ریخته و از چاهک دوم مقدار ۱۰۰ میکرولیتر از محتویات داخل چاهک را به چاهک سوم ریخته و این کار را تا چاهک نهم ادامه داده و در نهایت ۱۰۰ میکرولیتر از محتویات چاهک نهم به بیرون ریخته می‌شود. بنابراین غلظت‌های ۱۰۰، ۵۰، ۲۵، ۱۲/۵، ۶/۲۵، ۳/۱۲، ۱/۵۶، ۰/۷۸ و ۰/۳۹ درصد از عصاره اتانولی دانه رازیانه در چاهک اول تا چاهک نهم وجود خواهد داشت.

از کشت تازه باکتری مورد نظر غلظتی معادل غلظت شماره نیم آزمایش مک فارلند تهیه کرده و رقت ۱/۱۰۰ از آن را به میزان ۱۰۰ میکرولیتر به تمام چاهک‌ها بجز چاهک ۱۱ و ۱۲ اضافه می‌کنند. در مرحله بعد از معرف رزازرین (به رنگ آبی یا بنفش) به مقدار ۳۰ میکرولیتر به تمام چاهک‌ها می‌افزایند. چاهک شماره ۱۰ برای شاهد باکتری، چاهک شماره ۱۱ برای شاهد محیط کشت و چاهک شماره ۱۲ به‌عنوان شاهد عصاره در نظر گرفته شد. سپس چاهکی را که تغییر رنگ بینایی داده است (به عنوان حداقل غلظت مهارکنندگی رشد باکتری (MIC) در نظر می‌گیرند) را به همراه دو چاهک قبل و دو چاهک بعد، در محیط کشت BHI آگار کشت داده و پس از ۲۴ ساعت گرمخانه‌گذاری در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد بررسی می‌کنند. هر کدام از پلیت‌های مربوط به گوددها که رشد باکتری در آن صورت نگرفته باشد حداقل غلظت باکتری کشی (MBC) عصاره می‌باشد (۲۰).

اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی (مهار رادیکال‌های آزاد) به روش DPPH: اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی کل از طریق غیر فعال کردن رادیکال‌های آزاد تولید شده توسط ماده ۲، ۲-دی فنیل ۱-پیکریل هیدرازیل (DPPH) و بی‌رنگ کردن رنگ بنفش تیره این ماده انجام شد (۲۱ و ۲۲). ابتدا محلول ۵۰۰ میکرومولار از محلول متانولی DPPH تهیه گردید. سپس غلظت‌های مختلفی از BHT به عنوان آنتی‌اکسیدان مرجع تهیه و ۴ میلی‌لیتر از هر غلظت به لوله‌های آزمایش دربار فویل پیچ شده منتقل و با ۱ میلی لیتر از محلول DPPH مخلوط گردید.

مقایسه خواص آنتی اکسیدانی عصاره اتانولی دانه رازیانه با BHT نشان داد که در غلظت‌های یکسان، اثر آنتی اکسیدانی BHT بسیار قویتر از عصاره اتانولی رازیانه است ($p < 0.05$). با افزایش غلظت عصاره اتانولی رازیانه، اثر آنتی اکسیدانی آن نیز افزایش یافت (جدول ۲).

جدول ۲. مقایسه خواص آنتی اکسیدانی عصاره اتانولی رازیانه با BHT

غلظت عصاره	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰	نمونه
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
عصاره (درصد)	۸۳/۱	۷۱/۳	۹۹/۶	۶۳/۱۲	۹۲/۱۵	۳۳/۱۷	۴۲/۳۱	
BHT (درصد)	۹۷/۷۷	۴۱/۹۰	۵۳/۹۲	۸۶/۹۲	۲۴/۹۳	۵۱/۹۳	۷۵/۹۳	

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که جدایه‌های *سالمونلا* / *انتریک* و *استافیلوکوکوس* / *ارئوس* به ترتیب بیشترین و کمترین مقاومت را در برابر عصاره اتانولی رازیانه از خود نشان دادند که با نتایج Shahat و همکاران که گزارش کردند *استافیلوکوکوس* / *ارئوس* بیشترین حساسیت را در برابر اسانس رازیانه دارد همخوانی دارد (۱۹).

Manonmani و همکاران گزارش کردند که عصاره اتانولی دانه رازیانه بر روی باکتری‌های *اشریشیاکلی*، *سالمونلا* / *تیفی* و *استافیلوکوکوس* / *ارئوس* اثر ضدباکتریایی ندارد (۱۱). Gulfraz و همکاران نشان دادند که اثر ضد میکروبی عصاره اتانولی رازیانه بر روی باکتری‌های گرم مثبت بیشتر از باکتری‌های گرم منفی می‌باشد که با نتایج تحقیق اخیر همخوانی دارد (۲۵). Anwar و همکاران نیز گزارش کردند که اثر ضد میکروبی اسانس رازیانه بیشتر بر باکتری‌های گرم مثبت می‌باشد و باکتری *اشریشیاکلی* مقاومت بیشتری نسبت به باکتری *باسیلوس* سرئوس در برابر اسانس گیاه رازیانه نشان داد (۹).

بطور کلی باکتری‌های گرم منفی به علت دارا بودن لایه لیپوپلی ساکارید، نسبت به باکتری‌های گرم مثبت در برابر اثرات ضد میکروبی اسانس‌های گیاهی مقاوم‌ترند (۲۵). در مطالعه دیگری که اثر عصاره دانه گیاه رازیانه بر روی ۱۵ میکروارگانیزم از جمله *استافیلوکوکوس* / *ارئوس*، *اشریشیاکلی* و *سالمونلا* / *تیفی* انجام پذیرفت هیچ‌گونه اثر مهارکننده رشدی مشاهده نشد (۲۶)، که با نتایج تحقیق اخیر همخوانی ندارد.

علت این تفاوت‌ها می‌تواند مربوط به تفاوت‌های بین جدایه‌های مورد آزمایش از نظر منشاء جغرافیایی و یا اکولوژیکی باشد. سوش‌های استاندارد باکتری‌های گرم منفی نسبت به سوش‌های استاندارد باکتری‌های گرم مثبت، در برابر عصاره اتانولی دانه رازیانه مقاومت بیشتری نشان دادند که این امر در مورد جدایه‌های باکتری‌های مورد آزمایش نیز صادق بود. به طور کلی هرچه مقادیر مواد فنلیک در اسانس بالاتر باشد، خواص ضدباکتریایی آنها بر باکتری‌های بیمارزا بیشتر خواهد بود (۲۷). در این تحقیق اثر ضد میکروبی عصاره اتانولی رازیانه به روش میکروداپلوشن مورد بررسی قرار گرفت. مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد که معمول‌ترین روش برای سنجش خاصیت ضدباکتریایی اسانس و عصاره گیاهان مختلف، روش میکروداپلوشن است (۲۰ و ۲۴). در مطالعه اخیر، مقایسه خواص آنتی اکسیدانی عصاره اتانولی دانه رازیانه با BHT، نشان داد که در غلظت‌های یکسان، اثر آنتی اکسیدانی BHT بسیار قویتر از عصاره اتانولی

در پایان بعد از ۳۰ دقیقه جذب محلول در طول موج ۵۱۷ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر اندازه‌گیری شد (۲۳).

همین آزمایش برای آنتی اکسیدان سنتزی (هیدروکسی تولوئن بوتیل‌ه شده) BHT و ۷ غلظت از عصاره (غلظت‌های ۱۰۰، ۵۰۰، ۴۰۰، ۳۰۰، ۲۰۰ و ۱۰۰) تهیه و مطابق روش فوق و فرمول زیر درصد مهار رادیکال آزاد (RSA%) محاسبه گردید.

$$\text{درصد مهار رادیکال آزاد} = (A_c - A_s) / A_c \times 100$$

As و Ac در این فرمول به ترتیب جذب کنترل و جذب نمونه می‌باشند. نتایج با آزمون چند دامنه‌ای دانکن و نرم افزار SPSS ۲۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و $p < 0.05$ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در غلظت‌های ۵/۱۲ درصد و بالاتر عصاره اتانولی رازیانه، فقط یک جدایه از سه جدایه *سالمونلا* / *انتریک* قادر به رشد نبود (۲ جدایه رشد کردند)، در حالیکه هیچ کدام از جدایه‌های باکتری‌های مورد آزمایش، در غلظت‌های بالاتر از ۵/۱۲ درصد قادر به رشد نبودند که این امر نشان دهنده مقاومت بالاتر جدایه‌های *سالمونلا* / *انتریک* نسبت به سایر جدایه‌های مورد آزمایش بود. جدایه‌های *سالمونلا* / *انتریک* مواد غذایی، بیشترین مقاومت را به طور معنی‌دار در برابر عصاره اتانولی رازیانه در مقایسه با سایر باکتری‌های مورد آزمایش از خود نشان دادند ($p > 0.05$). همچنین جدایه‌های *استافیلوکوکوس* / *ارئوس* مواد غذایی بیشترین حساسیت را به طور معنی‌داری در برابر عصاره اتانولی رازیانه در مقایسه با سایر باکتری‌های مورد آزمایش از خود نشان دادند ($p > 0.05$).

جدایه‌های باکتری‌های *اشریشیاکلی* و *باسیلوس* سرئوس حساسیت مشابهی را در برابر عصاره اتانولی رازیانه نشان دادند. سوش‌های استاندارد / *اشریشیاکلی*، *سالمونلا* / *انتریک*، *استافیلوکوکوس* / *ارئوس* و *باسیلوس* سرئوس به ترتیب بیشترین تا کمترین مقاومت را در برابر عصاره اتانولی رازیانه از خود نشان دادند. سوش استاندارد / *اشریشیاکلی* در مقایسه با جدایه‌های *اشریشیاکلی* مواد غذایی، مقاومت بیشتری در برابر عصاره اتانولی رازیانه نشان داد. سوش استاندارد / *باسیلوس* سرئوس در مقایسه با جدایه‌های *باسیلوس* سرئوس مواد غذایی، حساسیت بیشتری در برابر عصاره اتانولی رازیانه نشان داد (جدول ۱).

جدول ۱. اثر ضد میکروبی عصاره اتانولی رازیانه بر باکتری‌های مورد بررسی

عصاره (درصد)	۵۰	۲۵	۵/۱۲	۲۵/۶	۱۲/۳	≤۵۶/۱	باکتری
<i>E.coli</i> PTCC 1270	+	+	+	+	+	+	
<i>E.coli</i>	-۳	-۳	-۱	+۳	+۳	+۳	
<i>S.enteric</i> PTCC 1709	-	-	+	+	+	+	
<i>S.enteric</i>	-۱	-۱	-۱	+۳	+۳	+۳	
<i>S.aureus</i> PTCC 1112	-	-	-	-	+	+	
<i>S.aureus</i>	-۳	-۳	-۲	-۲	-۱	+۳	
<i>B.cereus</i> ATCC 11778	-	-	-	-	-	-	
<i>B.cereus</i>	-۳	-۳	-۱	+۳	+۳	+۳	

(+) رشد باکتری، (-) عدم رشد باکتری

اجزای تشکیل دهنده اسانس یک گونه گیاهی می تواند به علت تفاوت در منطقه جغرافیایی که اسانس از آن گرفته شده، تغییرات خاک، تغییرات آب و هوا، سن گیاه، فصل برداشت، قسمت های مورد استفاده برای تهیه اسانس، روش اسانس گیری و نوع حلال بکار رفته باشد (۲۹). با توجه به اثرات ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی عصاره دانه گیاه رازیانه در منطقه مراغه، استفاده از نسبت های بهینه این ترکیبات هم بعنوان مواد ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی و هم بعنوان طعم دهنده مناسب در محصولات غذایی می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از کلیه همکارانی که در انجام و اتمام این کار تحقیق ما را یاری نمودند، بویژه کارشناس محترم بخش آزمایشگاه میکروبیولوژی، آقای مهندس شرقی و خانم مهندس آقازاده، تقدیر و تشکر می گردد.

رازیانه است و با افزایش غلظت عصاره اتانولی رازیانه، اثر آنتی اکسیدانی آن نیز افزایش یافت. Anwar و همکاران گزارش کردند که عصاره اتانولی ۸۰٪ دانه رازیانه نسبت به اسانس آن بیشترین اثر آنتی اکسیدانی را داشت و این اثر با افزایش غلظت عصاره افزایش یافت. همچنین عصاره اتانولی دانه رازیانه نسبت به BHT فعالیت آنتی اکسیدانی کمتری نشان داد (۹) که با نتایج تحقیق اخیر همخوانی دارد. Shahat و همکاران نشان دادند که عصاره گیاه رازیانه واریته vulgare نسبت به آنتی اکسیدان سنتتیک BHT فعالیت آنتی اکسیدانی کمتری دارد (۱۹) که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. Mata و همکاران گزارش کردند که اثر آنتی اکسیدانی عصاره اتانولی دانه رازیانه نسبت به BHT بیشتر می باشد (۲۸) که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت ندارد. عدم همخوانی نتایج دو مطالعه مستقل می تواند شاهی برای تفاوت در ترکیبات شیمیایی تشکیل دهنده اسانس و عصاره یک گیاه خاص در شرایط منطقه ای، آب و هوایی، جغرافیایی و سنی مختلف باشد. Bagamboula و همکاران معتقدند که اختلافات موجود در

A Study of the Antioxidant and Antimicrobial Effects of Ethanolic Extract of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill) Seeds

S. Mahdavi(PhD)*¹, M. Alizad(MSc)², P. Sajjadi(PhD)³, M. Baleghi(MSc)⁴

1.Young Researchers and Elite Club, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, I.R.Iran

2.Department of Food Industries, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, I.R.Iran

3. Social Determinants of Health Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran

4.Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran

J Babol Univ Med Sci; 19(5); May 2017; PP: 32-38

Received: Jun 28th 2016, Revised: Sep 27th 2016, Accepted: Feb 22th 2017.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Synthetic additives are used in food industry to prevent contamination of food and reduction of microbial growth, while special attention have been paid to the use of natural anti-bacterial products because of higher food safety. Since plants are potential sources of anti-infective agents, the present study was conducted to study the antioxidant and antimicrobial effects of ethanolic extract of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill) seeds.

METHODS: In this experimental study, the ethanolic extract was prepared after obtaining the fennel seeds. To analyze the antimicrobial effect of the extract, the Micro dilution method was used based on 9 concentrations of 100, 50, 25, 12.5, 6.25, 3.12, 1.56, 0.78 and 0.39% on food isolates (kept in microbial bank) and standard strains of *Escherichia coli* 1270 PTCC, *Salmonella enterica* 1709PTCC, *Bacillus cereus* 11778ATCC and *Staphylococcus aureus* 1112PTCC. To change the antioxidant effect of the ethanolic extract of fennel, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method was used in 7 concentrations of 1000, 500, 400, 300, 200, 100 and 50 ppm.

FINDINGS: *Salmonella enterica* food isolates showed highest level of resistance (2.3 of isolates grew at concentrations above 12.5%) while *Staphylococcus aureus* isolates showed highest level of sensitivity (without growth at concentrations above 12.5%) against ethanolic extract of fennel ($p>0.05$). In all the examined concentrations, the antioxidant effect of the ethanolic extract of fennel seed was reported to be less than synthetic antioxidants BHA (Bytalyted Hydroxy Toluene) ($p<0.05$).

CONCLUSION: According to the results of this study, the ethanolic extract of fennel seed benefits from appropriate antibacterial and antioxidant properties and thus can be used in combination with other preservatives to preserve food against various oxidative systems and microorganisms that cause infection and intoxication.

KEY WORDS: Fennel, Ethanolic extract, Antimicrobial, Antioxidant.

Please cite this article as follows:

Mahdavi S, Alizad M, Sajjadi P, Baleghi M. A Study of the Antioxidant and Antimicrobial Effects of Ethanolic Extract of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill) Seeds. J Babol Univ Med Sci. 2017;19(5):32-38.

*Corresponding author: S. Mahdavi(PhD)

Address: Maragheh Branch, Islamic Azad University, Shahid Derakhshi BLVD, Maragheh, I.R.Iran.

Tel: +98 41 37454506

E-mail: S.mahdavi@iau-maragheh.ac.ir

References

1. Sokmen A, Gulluce M, Askin Akpulat H, Daferera D, Polissiou M, Sokmen M, et al. The in vitro antimicrobial and antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts of endemic *Thymus spathulifolius*. *Food Control*. 2004;15(8):627-634.
2. Bajpai VK, Baek KH, Kang SC. Control of salmonella in foods by using essential oils: A review. *Food Res Int*. 2012;45(2):722-734.
3. Alzoreky NS, Nakahara K. Antibacterial activity of extracts from some edible plants commonly consumed in Asia. *Int J Food Microbiol*. 2003;80(3):223-30.
4. Morteza-Semnani K, Saeedi M, Mahdavi MR, Rahimi F. Antimicrobial studies on extracts of three species of phlomis. *Pharm Biol*. 2006;44(6):426-9.
5. Hussain AI, Anwar F, Hussain Sherazi ST, Przybylski R. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations. *Food Chem*. 2008;108(3):986-95.
6. Zargari A. *Medicinal Plants*, 5th ed, Tehran University publication. 1991;40-5.
7. Díaz-Maroto MC, Pérez-Coello MS, Esteban J, Sanz J. Comparison of the volatile composition of wild fennel samples (*foeniculum vulgare* mill.) from central spain. *J Agric Food Chem*. 2006; 54(18):6814-18.
8. Agarwal R, Gupta SK, Agrawal SS, Srivastava S, Saxena R. Oculohypotensive effects of *Foeniculum vulgare* in experimental models of glaucoma. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2008;52(1):77-83.
9. Anwar F, Ali M, Hussain AI, Shahid M. Antioxidant and antimicrobial activities of essential oil and extracts of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) seeds from Pakistan. *Flavour Frag J*. 2009;24(4):170-176.
10. Choi EM, Hwang JK. Antiinflammatory, analgesic and antioxidant activities of the fruit of *Foeniculum vulgare*. *Fitoterapia*. 2004;75(6):557-65.
11. Manonmani R, Khadir VMA. Antibacterial screening on *foeniculum vulgare* Mill. *Int J Pharma Bio Sci*. 2011;2(4):390-4.
12. Mohsenzadeh M. Evaluation of antibacterial activity of selected Iranian essential oils against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in nutrient broth medium. *Pak J Biol Sci*. 2007;10(20):3693-7.
13. Lo Cantore P, Iacobellis NS, De Marco A, Capasso F, Senatore F. Antibacterial Activity of *coriandrum sativum* L and *foeniculum vulgare* miller var *vulgare* (Miller) essential Oils. *J Agric Food Chem*. 2004;52(26):7862-6.
14. Soyly S, Soyly CEM, Evrendilek GA. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of bitter fennel (*Foeniculum vulgare*) and dill (*Anethum graveolens*) against the growth of food-borne and seed-born pathogenic bacteria. *Italian J Food Sci*. 2009; 21(3):347-55.
15. Miguel MG, Cruz C, Faleiro L, Simoes MT, Figueiredo AC, Barroso JG, Pedro LG. *Foeniculum vulgare* essential oils: chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities. *Natur pro commun*. 2010;5(2):319-28.
16. Sagdic O, Yasar S, Kisioglu AN. Antibacterial effects of single or combined plant extracts. *Ann Microb*. 2005;55(1):67-71.
17. Shahidi Bonjar GH. Antibacterial screening of plants used in Iranian folkloric medicine. *Fitoterapia*. 2004;75(2):231-35.
18. Ruberto G, Baratta MT, Deans SG, Dorman HJD. Antioxidant and antimicrobial activity of *foeniculum vulgare* and *crithmum maritimum* essential oils. *Planta Medica* 2000;66(08):687-93.
19. Shahat AA, Ibrahim AY, Hendawy SF, Omer EA, Hammouda FM, Abdel-Rahman FH, Saleh MA. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of essential oils from organically cultivated fennel cultivars. *Molecules* 2011;16(2):1366-77.
20. Burt S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. *Int J Food Microbiol*. 2004;94(3):223-53.

21. Miliauskas G, van Beek TA, Venskutonis PR, Linssen JPH, de Waard P, Sudhölter EJ. Antioxidant activity of *Potentilla fruticosa*. *J Sci Food Agr* 2004;84(15):1997-2009.
22. Leong LP, Shui G. An investigation of antioxidant capacity of fruits in Singapore markets. *Food Chem.* 2002;76(1):69-75.
23. Kalyoncu IH, Akbulut M, Coklar H. Antioxidant capacity, total phenolics and some chemical properties of semi-matured apricot cultivars grown in Malatya, Turkey. *World Appl Sci J.* 2009;6(4):519-23.
24. Entezari M, Hashemi M, Ashki M, Ebrahimian S, Bayat M, Azizi Saraji AR, Rohani SR. Studying the effect *Echinophora platyloba* extract on bactira (*Staphilococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*) and fungi (*Candidia albicans*, *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger*) in vitro. *World J Med Sci.* 2009;4(2):89-92.
25. Gulfraz M, Mehmood S, Minhas N, Jabeen N, Kausar R, Jabeen K, Arshad G. Composition and antimicrobial properties of essential oil of *Foeniculum vulgare*. *Afri J Biotech.* 2008;7(24):4364-8.
26. Sağdıç O, Özcan M. Antibacterial activity of Turkish spice hydrosols. *Food Cont* 2003;14(3):141-3.
27. Ghasemi Pirbalouti A, Malek poor F, Enteshari SH, Yousefi M, Momtaz H, Hamed B. Antibacterial activity of some folklore medicinal plants used by Bakhtiari Tribal in south west Iran. *Int J Biol.* 2010;2(2):55-63.
28. Mata AT, Proença C, Ferreira AR, Serralheiro MLM, Nogueira JMF, A. MEM. Antioxidant and antiacetylcholinesterase activities of five plants used as Portuguese food spices. *Food Chem.* 2007;103(3):778-86.
29. Bagamboula CF, Uyttendaele M, Debevere J. Inhibitory effect of thyme and basil essential oils, carvacrol, thymol, estragol, linalool and p-cymene towards *Shigella sonnei* and *Shigella flexneri*. *Food Microbiol.* 2004;21(1):33-42.