مطالعه خاصیت ضدباکتریایی اسانس گیاه رازیانه (*Foeniculum vulgare*) علیه تعدادی از پاتوژن های مهم غذایی

ارائه دهنده مقاله : نگار صمدی[1]

نگار صمدی ، محمد محسن زاده[2]

گروه بهداشت مواد غذایی و آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

mohsenza@um.ac.ir

امروزه مطالعات زیادی راجع به استفاده از ترکیبات طبیعی جهت پیشگیری ازرشد میکروارگانیسم های بیماری زا و عوامل مولد فساد و افزایش زمان نگهداری مواد غذایی انجام گرفته و یا در حال انجام می باشد. این ترکیبات علاوه بر خاصیت ضد میکروبی دارای اثرات آنتی اکسیدانی نیز می باشند. این مطالعه با هدف بررسی خاصیت ضدمیکروبی اسانس (*Foeniculum vulgare*) بر علیه تعدادی از باکتریهای بیماریزای غذایی در محیط آزمایشگاهی انجام گرفت. بدین منظور ابتدا اسانس رازیانه تهیه و سپس با استفاده از دستگاه GC-MSآنالیز گردید. همچنین اثر ضد باکتریایی اسانس رازیانه بر علیه *استافیلوکوکوس اورئوس*، *باسیلوس سرئوس*، *لیستریا مونوسیتوژنز* و *سالمونلا تیفی موریوم* با استفاده از روش میکرودایلوشن براث انجام گردید. نتایج حاصل از آنالیز اسانس نشان داد که مهمترین ترکیبات تشکیل دهنده اسانس، ترانس آنتول، آلفاپینن و لیمونن می باشد. نتایج بدست آمده از بررسی خواص ضد میکروبی اسانس نیز نشان داد که حداقل غلظت بازدارندگی اسانس در مورد *استافیلوکوکوس اورئوس* ۸ mg/ml و کشندگی ۱۶ mg/ml ودر مورد باکتریهای *سالمونلا تیفی موریوم*، *لیستریا مونوسیتوژنز* و *باسیلوس سرئوس* به ترتیب معادل ۱۶ و ۳۲ میلی گرم در میلی لیتر بود. با توجه به ترکیبات فنولی موجود در اسانس رازیانه و داشتن خاصیت ضد میکروبی، استفاده از آن به عنوان یک ترکیب نگهدارنده طبیعی در مواد غذایی پیشنهاد می گردد.

واژه های کلیدی: اسانس رازیانه، خاصیت ضدباکتریایی، فساد مواد غذایی

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه بهداشت مواد غذایی و آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

[2] دانشیار گروه بهداشت مواد غذایی و آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

مقدمه

مسمومیت های غذایی و فساد ناشی از میکروارگانیسم ها، هنوز هم به عنوان بزرگترین نگرانی برای صنعت غذا و مصرف کنندگان مطرح است. ممانعت از رشد میکروارگانیسم های بیماریزا و عامل فساد در مواد غذایی معمولا از طریق نگهدارنده های شیمیایی بدست می آید. این مواد شیمیایی به عنوان ترکیبات ضد میکروبی که رشد میکروارگانیسم های نا مطلوب را مهار می کنند، عمل می کنند. باقی ماندن برخی مواد شیمیایی با ایجاد سرطان ارتباط دارند (Schuenzel KM, Harrison MA., 2002). افزایش مقاومت آنتی بیوتیکی برخی باکتری های پاتوژن مواد غذایی از نگرانی های دیگر موجود در مورد استفاده از ترکیبات ضد میکروب است (Davies J, Davies D., 2010). در نتیجه با افزایش آگاهی مصرف کنندگان از عوارض سوء نگه دارنده های شیمیایی بر سلامت انسان گرایش آنها در بکارگیری نگهدارنده های طبیعی به ویژه اسانس های گیاهی در فراورده های غذایی فزونی یافته است. اثر آنتی باکتریال ترکیبات گیاهی مانند اسانس ها و ادویه جات به اثبات رسیده است(Burt S., 2004). از جمله ی این اسانس های گیاهی می توان از رازیانه نام برد.

رازیانه از مهم ترین گیاهانی است که دارای خصوصیات آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی و قارچی قابل توجهی می باشد. رازیانه یا بادیان سبز با نام علمی(*Foeniculum Vulgare* Mill) گیاهی علفی دو یا چند ساله از خانواده چتریان (*Umbelliferae*) می باشد. مهم ترین ترکیبات میوه یا همان دانه ی رازیانه شامل ترانس آنتول، آلفاپینن و لیمونن می باشد که دارای خواص ضد قارچی، ضد باکتریایی و آنتی اکسیدانی قابل توجهی هستند (Diao, W. R., Hu, Q. P., Zhang, H., & Xu, J. G (2014)).

عوامل بیماریزای منتقله از غذا همچون *اشریشیا کلی*، *سالمونلا*، *لیستریا* وغیره بعنوان عواملی همه جایی، همواره سبب ایجاد بیماری واگیری و مرگ و میر در جوامع انسانی بوده و هستند (Farber, Peterkin., 1991). باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* از باکتری های گرم مثبت بوده که گستره وسیعی از عفونتهای ساده پوستی تا بیماریهای تهدید کننده زندگی (مانند پنومونی، مننژیت، استئومیلیت، اندوکاردیت، سندرم شوک سمی و سپتی سمی) را ایجاد می نماید و به عنوان یکی از پنج عامل شایع ایجادکننده عفونتهای بیمارستانی به ویژه عفونتهای زخم پس از جراحی است (Clauditz A, Resch A, Wieland KP, Peschel A, & Götz F., 2006). باکتری *باسیلوس سرئوس*،گرم مثبت و اسپوردار است و دراغلب مواد غذایی توانایی تکثیر و تولید توکسین را دارد. بین ۱ الی ۲۰ درصد مسمومیت های غذایی در جهان، به دلیل *باسیلوس سرئوس* بوده است(Kramer, Gilbert., 1989). *لیستریا مونوسیتوژنز* یک باکتری گرم مثبت که از طریق مصرف غذای آلوده به انسان منتقل می شود و ممکن است منجر به عوارضی مانند مننژیت، سپتی سمی و سقط جنین در زنان باردار شود (Hof H, Nichterlein T, Lampidis R, Wecke J., 1998). *سالمونلا تایفی موریوم* باکتری گرم منفی، همواره متداول ترین واریته جدا شده از مواد غذایی در سراسر جهان می باشد(Pang, Bhutta, Finlay, Altwegg., 1995).

در این مطالعه اثر غلظت های مختلف اسانس رازیانه (صفر، ۰/۱۲۵ ، ۰/۲۵۰ ، ۰/۵ ، ۱، ۲ ، ۴ ، ۸ ، ۱۶ ، ۳۲ میلی گرم بر میلی لیتر) بر *استافیلوکوکوس اورئوس*، *باسیلوس سرئوس*، *لیستریا مونوسیتوژنز* و *سالمونلا تیفی موریوم* با استفاده از روش میکرودایلوشن براث در محیط آبگوشت قلب و مغز انجام گردید. حداقل غلظت بازدارندگی رشد (minimum inhibitory concentration) اسانس رازیانه و نیز حداقل غلظت کشندگی آن علیه باکتری های فوق بررسی شد.

پیشینه پژوهش

در مطالعه ای طی آنالیز GC-MS از اسانس بدست آمده از دانه ی گیاه رازیانه دریافتند که ۹۵,۲٪ از کل آن شامل ۳۱ ترکیب است که مهمترین آن ترانس آنتول بوده(۷۰,۱٪) و آنالیز عصاره های اتانولی و متانولی حضور ۹ ترکیب از جمله لینولئیک اسید(۵۶٪)، پالمتیک اسید(۵,۶٪) و اولئیک اسید (۵,۲٪) را اثبات کرده است. در این تحقیق خصوصیات ضدمیکروبی اسانس رازیانه با روش های دیسک دیفیوژن و MIC (کمترین غلظت بازدارنده) بررسی شد.اسانس رازیانه علیه

باسیلوس سرئوس، باسیلوس مگاتریوم، باسیلوس پومیلیس، باسیلوس سوبتیلیس، اشرشیا کولای، کلبسیلا نومونیا، میکروکوکوس لوتوس و کاندیدا آلبیکنز ممانعت خوبی نشان داد(Gulfraz M, Mehmood S, Minhas N, Jabeen N, Kausar R, Jabeen K, Arshad G., 2008).

در مطالعه ای دیگر اثر آنتی اکسیدانی و ضدمیکروبی اسانس و عصاره ی دو گیاه رازیانه و بابونه را بررسی کردند. در نتیجه ی این تحقیق با استفاده از آنالیز GC-MS علاوه بر ترکیبات مونوترپنوئیدی فراوانی مثل ترانس آنتول، استراگول، فنچون و لیمونن که به مقدار زیاد در هر دو گیاه یافت شدند، خواص ضدمیکروبی عصاره و اسانس هر گیاه نیز اندازه گیری شد.کمترین مقدار بازدارنده (MIC) اسانس ها برای *آسپرژیلوس فلاووس، کاندیدا آلبیکنز، باسیلوس سرئوس و استافیلوکوکوس اورئوس* بدست آمد(2013,Roby MH, Sarhan MA, Selim KA, Khalel KI).

در تحقیقی دیگر، اثر غلظتهای مختلف عصاره اتانولی دانه رازیانه بر تغییرات اندیس پراکسید، آنیزیدین و توتکس در روغن زیتون، در طی یک دوره نگهداری ۲۸ روزه در بازه های زمانی ۷ روز و همچنین غلظتهای مختلف عصاره اتانولی رازیانه با آنتی اکسیدانهای سنتزی BHA و BHT و ترکیب ۱:۱ آنها را بررسی کردند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان میدهد که عصاره اتانولی دانه رازیانه میتواند به طور موثری جلوی افزایش اندیس پراکسید، آنیزیدین و توتکس را در روغن زیتون بگیرد که نشان دهنده قابلیت آن به منظور جایگزینی برای آنتی اکسیدانهای سنتزی باشد(Chang S, Abbaspour H, Nafchi AM, Heydari A, Mohammadhosseini M., 2016).

روش پژوهش

تهیه اسانس رازیانه

دانه های رازیانه پس از جمع آوری، پاک سازی و جداسازی ناخالصی ها، با آسیاب برقی خرد و از الک عبور داده شد. سپس باروش تقطیر آبی(Hydro distillation) و با دستگاه کلونجر (Clevenger) به مدت ۴ ساعت اسانس گیری انجام شد (Diao, W. R. et.al 2014) و به منظور شناسایی ترکیبات تشکیل دهنده اسانس از دستگاه گاز کروکاتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی (GC-MS) استفاده گردید. غلظت های مورد استفاده از اسانس رازیانه شامل ۰/۱۲۵ ، ۰/۲۵۰ ، ۰/۵ ، ۱، ۲ ، ۴ ، ۸ ، ۱۶ ، ۳۲ میلی گرم بر میلی لیتر بود.

باکتری های مورد مطالعه

باکتری های *استافیلوکوکوس اورئوس* (ATCC 25923)، *باسیلوس سرئوس* (ATCC 10876)، *سالمونلا تایفی موریوم* (ATCC 14028)، *لیستریا مونوسیتوژنز* (ATCC 7644)، از کلکسیون میکروبی گروه بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد تهیه شد. ابتدا کشت لیوفلیزه باکتری ها به مدت ۱۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد در محیط آبگوشت قلب و مغز کشت داده شد. سپس کشت مجدد از کشت اول داده شد و به مدت ۱۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد نگهداری شد.کشت دوم برای تهیه استوک به نسبت ۱ به ۵ با گلیسرین استریل مخلوط شد.

تلقیح باکتری ها

جهت تهیه میزان تلقیح، برای هر باکتری از کشت استوک به داخل محیط آبگوشت قلب و مغز برده و در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۱۸ ساعت گرمخانه گذاری شد. سپس از کشت اول کشت مجددی داده شد و در دمای ۳۷ درجه به مدت ۱۸ ساعت گرمخانه گذاری شد. از کشت دوم سوسپانسیونی معادل استاندارد نیم مک فارلند تهیه گردید. میزان جذب سوسپانسیون بدست آمده در ۶۰۰ نانومتر اندازه گیری شد.

تعیین حداقل غلظت بازدارنده رشد به روش میکرودایلوشن (Microdilution) براث

برای تعیین حداقل غلظت بازدارندگی ازرشد باکتری های مورد مطالعه از روش میکرودایلوشن براث در محیط کشت آبگوشت قلب و مغزاستفاده گردید. بدین منظور به هر یک از چاهک های پلیت ۹۶ خانه ای به میزان ۲۰ میکرولیتر اسانس، ۲۰

میکرولیتر از سوسپانسیون تهیه شده ی باکتری ها و ۱۶۰ میکرولیتر از محیط کشت BHI براث انتقال داده شد. برای هر باکتری در هر غلظت ۲ تکرار گذاشته شد. چاهک حاوی محیط کشت و سوسپانسیون باکتری به عنوان کنترل مثبت و چاهک حاوی محیط کشت و اسانس به عنوان کنترل منفی تهیه شد. سپس پلیت ها به مدت ۳۰ ثانیه توسط دستگاه روتاتور (Rotator) مخلوط شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد انکوبه گردید. پس از طی زمان انکوباسیون پلیت ها از نظر کدورت ناشی از رشد باکتری های تلقیح شده به روش چشمی بررسی گردیدند. کمترین غلظتی که در آن هیچ گونه رشدی مشاهده نگردید به عنوان MIC تعیین شد.

تعیین حداقل غلظت کشندگی (MBC)

از لوله هایی که در آنها عدم رشد باکتری مشاهده شده بود، نمونه برداری و جهت تعیین حداقل غلظت کشندگی (MBC) به روش پورپلیت کشت داده شد. بدین منظور ۱ میلی لیتر از هر لوله و ۲۰ میلی لیتر از مخلوط BHI آگار با درجه حرارت حدود ۴۸ درجه سانتی گراد در پتری دیش ریخته و پس از بسته شدن آگار و انکوبه کردن به مدت ۲۴ ساعت، پلیت های کشت داده شده از نظر وجود رشد میکروبی کنترل شد. لوله ای که حاوی کم ترین غلظت اسانس بوده و در پلیت مربوطه عدم رشد باکتری مشاهده گردید، به عنوان MBC آن ماده در نظر گرفته شد.

تجزیه و تحلیل داده ها

شناسایی ترکیبات شیمیایی اسانس با استفاده از دستگاه گاز کروکاتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی (GC-MS) نشان داد که عمده ترین اجزای شیمیایی اسانس شامل ترکیبات لیمونن، کاتچین، ترانس-آنتول، استراگول، آلیل آنیسول می باشد.

نتایج حاصل از بررسی خواص ضدباکتریایی اسانس رازیانه در مقابل چهار باکتری پاتوژن مورد مطالعه (*استافیلوکوکوس اورئوس ، باسیلوس سرئوس، لیستریا مونوسیتوژنز و سالمونلا تیفی موریوم*) در جدول شماره ۱ ذکر شده است. طبق این بررسی اسانس رازیانه اثر مهارکنندگی خوبی علیه باکتری های گرم مثبت و گرم منفی پاتوژن از خود نشان داد.

جدول شماره ۱- مقادیر MIC و MBC اسانس رازیانه برروی باکتری های مورد بررسی

میکروارگانیسم ها	نوع گرم	MIC (mg/ml)	MBC (mg/ml)
استافیلوکوکوس اورئوس	**مثبت**	**۸**	**۱۶**
باسیلوس سرئوس	**مثبت**	**۱۶**	**۳۲**
لیستریا مونوسیتوژنز	**مثبت**	**۱۶**	**۳۲**
سالمونلا تیفی موریوم	**منفی**	**۱۶**	**۳۲**

نتیجه گیری

بی تردید صنایع غذایی یکی از مهم ترین صنایع موجود در ایران و جهان است که تولید محصولات غذایی با رویکرد افزایش ایمنی و ارزش غذایی برای حفظ سلامت جامعه یکی از راهبردهای مهم این صنایع می باشد که علاوه بر رفع گرسنگی باعث افزایش عمر و ارتقاء سلامت می شود. در سال های اخیر مطالعات فراوانی پیرامون استفاده از نگهدارنده های طبیعی در صنایع غذایی صورت گرفته است از جمله این ترکیبات ضد میکروبی طبیعی، اسانس های گیاهی می باشند. فعالیت ضدباکتری اسانسها میتواند با خاصیت مونوترپنهای موجود در روغن توضیح داده شود (Cristani, M. et.al 2014). مونوترپنها با تخریب دیواره سیتوپلاسمی میکروبی عمل میکنند که باعث از دست رفتن نفوذ ناپذیری جداره برای پروتونها و یونهای بزرگ تر می شود. نسبت دادن این عمل به یک ترکیب خاص یا مشخص مشکل است زیرا اسانس مخلوطی از ترکیبات شیمیایی متفاوت

است (El Tahir, K. E., Ashour, M. M., & Al-Harbi, M. M 1993). اثرات اسانس های گیاهی جهت کنترل رشد باکتری ها و قارچ ها در این سه دهه گذشته بررسی شده است (Venskutonis, P. R., Dapkevičius, A., & Baranauskienė, M 1995). طبق مطالعات انجام شده روی خواص ضد میکروبی اسانس رازیانه، مشاهده شده است که این گیاه به دلیل داشتن ترکیبات فنولی مختلف از جمله ترانس-آنتول، استراگول و فنچون خواص آنتی اکسیدانی و ضدمیکروبی خوبی از خود نشان داده است (Muckensturm, B., Foechterlen, D., Reduron, J. P., Danton, P., & Hildenbrand, M. (1997); Patra, M., Shahi, S. K., Midgely, G., & Dikshit, A 2002).

در همین راستا محققان با بررسی خواص ضد میکروبی این اسانس با استفاده از روش تعیین کمترین غلظت بازدارندگی رشد و همچنین کمترین غلظت کشندگی علیه باکتری های پاتوژن گرم مثبت شامل *استافیلوکوکوس اورئوس* و *باسیلوس سوبتیلیس* و سویه های گرم منفی شامل *سالمونلا تایفی موریوم*، *اشریشیا کلی*، *سودوموناس ائروجینوزا* و *شیگلا دیسانتری* مشاهده نمودند که اسانس به دست آمده از این گیاه فعالیت مهارکنندگی قابل توجهی را از خود نشان می دهد (Diao, W. R. et.al 2014).

در طی یک مطالعه انجام شده بر روی اسانس بدست آمده از دانه ی سه واریته مختلف رازیانه ی یافت شده در استان سمنان، ایران، خواص ضد میکروبی آنها علیه دو گونه قارچ (آسپرژیلوس نایجر و کاندیدا آلبیکنز)، دو گونه باکتری گرم منفی(*اشریشیا کلی* و *سودوموناس ائروجینوزا*) و دو گونه باکتری گرم مثبت(*استافیلوکوکوس اورئوس* و *باسیلوس سوبتیلیس*) بررسی شد. و نتایج حاکی از آن بود که هر سه واریته مختلف آن خواص ضدمیکروبی مشابهی از خود نشان دادند (Chang, S., Mohammadi Nafchi, A., & Karim, A. A 2016).

در مطالعه دیگری عصاره ی رازیانه به پنیر دهقانی به منظور افزایش مدت زمان نگهداری آن اضافه گردید. ظرفیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی اسانس گیاه نیز در این مطالعه بررسی شد. نتایج نشان داد که ترکیبات فنولی موجود در عصاره رازیانه باعث جلوگیری از افزایش زردی نامطلوب پنیر طی ۷ روز نگهداری شده و نمونه های کنترل(بدون عصاره) بعد از ۱۴ روز نگهداری علائم فساد از خود نشان دادند (Caleja, C. et.al 2015).

نتایج این بررسی ها با نتایج مطالعه تجربی حاضر و حاصل از روش میکرودایلوشن برای اسانس گیاه رازیانه در شرایط آزمایشگاهی مطابقت دارد. در این مطالعه با توجه به وجود ترکیبات لیمونن، کاتچین، ترانس-آنتول، استراگول، آلیل آنیسول به عنوان اصلی ترین ترکیبات شناسایی شده در این گیاه و اثرات ضدمیکروبی و آنتی اکسیدانی این ترکیبات می توان نتایج به دست آمده در این بررسی را توجیه نمود.نمونه ی اسانس رازیانه فعالیت مهاری (MIC و MBC) خوبی در مقابل چهار گونه باکتری پاتوژن و خصوصا باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* از خود نشان داد. به طوری که این باکتری با حداقل غلظت ممانعت کنندگی ۸ میلی گرم بر میلی لیتر و حداقل غلظت کشندگی ۱۶ میلی گرم بر میلی لیتر حساس ترین باکتری در مقابل اسانس رازیانه بود. این مقادیر برای سایر باکتری های مورد مطالعه به ترتیب معادل ۱۶ و ۳۲ میلی گرم در میلی لیتر بود. بنابراین این اسانس در غلظت های مناسب قادر است به عنوان یک نگهدارنده ی طبیعی مناسب علیه باکتری های پاتوژن غذایی مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. International journal of food microbiology, 94(3), 223-253.

Caleja, C., Barros, L., Antonio, A. L., Ciric, A., Soković, M., Oliveira, M. B. P., & Ferreira, I. C. (2015). Foeniculum vulgare Mill. as natural conservation enhancer and health promoter by incorporation in cottage cheese. Journal of functional foods, 12, 428-438

Chang, S., Abbaspour, H., Nafchi, A. M., Heydari, A., & Mohammadhosseini, M. (2016). Iranian Foeniculum vulgare Essential Oil and Alcoholic Extracts: Chemical Composition, Antimicrobial, Antioxidant and Application in Olive Oil Preservation. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 19(8), 1920-1931.

Chang, S., Mohammadi Nafchi, A., & Karim, A. A. (2016). Chemical composition, antioxidant activity and antimicrobial properties of three selected varieties of Iranian fennel seeds. Journal of Essential Oil Research, 28(4), 357-363.

Clauditz, A., Resch, A., Wieland, K. P., Peschel, A., & Götz, F. (2006). Staphyloxanthin plays a role in the fitness of Staphylococcus aureus and its ability to cope with oxidative stress. Infection and immunity, 74(8), 4950-4953.

Cristani, M., D'Arrigo, M., Mandalari, G., Castelli, F., Sarpietro, M. G., Micieli, D., & Trombetta, D. (2007). Interaction of four monoterpenes contained in essential oils with model membranes: implications for their antibacterial activity. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55(15), 6300-6308.

Davies, J., & Davies, D. (2010). Origins and evolution of antibiotic resistance. Microbiology and molecular biology reviews, 74(3), 417-433.

Diao, W. R., Hu, Q. P., Zhang, H., & Xu, J. G. (2014). Chemical composition, antibacterial activity and mechanism of action of essential oil from seeds of fennel (Foeniculum vulgare Mill.). Food Control, 35(1), 109-116

El Tahir, K. E., Ashour, M. M., & Al-Harbi, M. M. (1993). The cardiovascular actions of the volatile oil of the black seed (Nigella sativa) in rats: elucidation of the mechanism of action. General Pharmacology: The Vascular System, 24(5), 1123-1131.

Farber, J. M., & Peterkin, P. I. (1991). Listeria monocytogenes, a food-borne pathogen. Microbiological reviews, 55(3), 476-511.

Gulfraz, M., Mehmood, S., Minhas, N., Jabeen, N., Kausar, R., Jabeen, K., & Arshad, G. (2008). Composition and antimicrobial properties of essential oil of Foeniculum vulgare. African Journal of Biotechnology, 7(24).

Hof, H., Nichterlein, T., Lampidis, R., & Wecke, J. (1998). Listeria dispose of many facettes. Biotest Bull, 6, 21-3.

Kramer, J. M., & Gilbert, R. J. (1989). Bacillus cereus and other Bacillus species. Foodborne bacterial pathogens, 19, 21-70.

Muckensturm, B., Foechterlen, D., Reduron, J. P., Danton, P., & Hildenbrand, M. (1997). Phytochemical and chemotaxonomic studies of Foeniculum vulgare. Biochemical Systematics and Ecology, 25(4), 353-358.

Pang, T., Bhutta, Z. A., Finlay, B. B., & Altwegg, M. (1995). Typhoid fever and other salmonellosis: a continuing challenge. Trends in microbiology, 3(7), 253-255.

Patra, M., Shahi, S. K., Midgely, G., & Dikshit, A. (2002). Utilization of essential oil as natural antifungal against nail-infective fungi. Flavour and fragrance journal, 17(2), 91-94.

Roby, M. H. H., Sarhan, M. A., Selim, K. A. H., & Khalel, K. I. (2013). Antioxidant and antimicrobial activities of essential oil and extracts of fennel (Foeniculum vulgare L.) and chamomile (Matricaria chamomilla L.). Industrial crops and products, 44, 437-445.

Schuenzel, K. M., & Harrison, M. A. (2002). Microbial antagonists of foodborne pathogens on fresh, minimally processed vegetables. Journal of food protection, 65(12), 1909-1915.

Venskutonis, P. R., Dapkevičius, A., & Baranauskienė, M. (1995). Flavour composition of some lemon-like aroma herbs from Lithuania. Developments in food science, 37, 833-847.

The antibacterial effect of fennel (Foeniculum vulgare) essential oil against several foodborne pathogens

paper presenter: Negar Samadi[1]

Negar Samadi, Mohammad Mohsenzadeh[2]

Department of Food hygiene and Aquaculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

mohsenza@um.ac.ir

Today, many studies have been done about the use of natural preservatives in order to prevent the development of pathogenic and spoilage microorganisms and extend the shelf life of foods. These compounds also have antioxidant and antimicrobial properties. This study was conducted to investigate the antimicrobial activity of *Foeniculum vulgare* against several pathogenic bacteria in vitro. For this purpose, the fennel essential oil was prepared and characterized using GC-MS. The antibacterial effect of fennel essential oil on *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella typhimurium* was performed by broth microdilution method. The results of the essential oil analysis showed that the most important constituents of the essential oil, were trans-anethole, alpha pinene and limonene. The results of antimicrobial activity of the essential oil showed that the MIC and MBC of essential oil was 8 mg/ml for *Staphylococcus aureus*. The MIC and MBC concentrations for *Salmonella typhimurium*, *Listeria monocytogenes* and *Bacillus cereus* were 16 and 32 mg/ml respectively. In conclusion, given the phenolic compounds in the fennel essential oil and its antimicrobial properties, it is recommended to be used as a natural preservative in the food industry.

Keywords: Fennel, essential oil, antibacterial activity, MIC, MBC

[1] M.Sc. student, Department of food hygiene and Aquaculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

[2] Associate professor, Department of food hygiene and Aquaculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran