

بررسی اثر ضد باکتریایی عصاره‌های اتانول و متانولی زعفران (*Crocus sativus* L.)

علیه باکتری‌های بیماری‌زای غذازاد

حسین معتمدی*^۱، سیدمنصور سیدنژاد^۲، اسماعیل داراب‌پور^۳

۱. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

۲. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد میکروبیولوژی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

* نویسنده مسئول: motamedih@scu.ac.ir . hhmotamedi@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۹/۲۰

چکیده

بیماری‌های منتقله از طریق غذا یک بحث مهم در کشورهای در حال توسعه است و به دلیل عوارض نگهدارنده‌های شیمیایی تمایل به استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی از جمله ادویه‌جات بیشتر شده است. زعفران از جمله با ارزش‌ترین ادویه‌جاتی است که در ایران تولید می‌شود و به عنوان طعم دهنده و رنگ دهنده در غذا استفاده می‌شود. هدف از این مطالعه بررسی اثرات ضد میکروبی عصاره‌های هیدروالکلی زعفران بر تعدادی از باکتری‌های پاتوژن بخصوص عوامل مسمومیت و عفونت غذایی است. برای این منظور یک گرم از کلاله‌های خشک شده و پودر شده زعفران با ده میلی‌لیتر محلول آب-الکل (اتانول یا متانول) به نسبت حجم/حجم ۸:۲ مخلوط و به خوبی ورتکس شد. پس از انکوباسیون در دمای اتاق و سانتریفیوژ مایع رویی حاصل جمع‌آوری و خشک گردید. دیسک‌های استریل با محلول‌های تهیه شده از عصاره‌ها اشباع شد و اثر آن‌ها بر شش گونه باکتری گرم مثبت و شش گونه باکتری گرم منفی در روش استاندارد انتشار دیسک بررسی شد. همزمان اثر ضد باکتریایی تعدادی از آنتی‌بیوتیک‌های استاندارد نیز علیه باکتری‌های تست بررسی شد. نتایج نشان داد که باکتری‌های *استافیلوکوکوس آرنوس*، *باسیلوس آنتراسیس*، *باسیلوس سرئوس*، *لیستریا مونوسیتوژنز* و *بروسلا ملی* تنسیب حساس‌ترین گونه‌ها در برابر عصاره‌های اتانولی و متانولی زعفران هستند در حالی که *پروتئوس میرابیلیس* و *سالمونلا تیفی* نسبت به این عصاره‌ها مقاومت نشان دادند. اثر ضد باکتریایی عصاره‌ها در مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌های استاندارد قابل توجه بود. همه گونه‌های حساس عوامل مهم بیماری‌های غذایی هستند و می‌توان زعفران را به عنوان یک نگهدارنده طبیعی در صنایع غذایی جهت کنترل پاتوژن‌های غذایی پیشنهاد نمود.

واژگان کلیدی: زعفران، عصاره هیدروالکلی، لیستریا مونوسیتوژنز، استافیلوکوکوس آرنوس، نگهدارنده طبیعی.

مقدمه

و بنه دار. بنه زعفران از نوع توپر و تقریباً کروی شکل با قطر ۳ تا ۵ سانتی‌متر و پوشش قهوه‌ای رنگ می‌باشد. هر بنه ۹-۶ برگ باریک تولید می‌کند. ریشه‌های زعفران از نوع افشان هستند و گل آن اولین اندامی است که در اوایل پاییز ظاهر می‌شود (خادمی و همکاران، ۱۳۹۲؛ تیموری و همکاران،

زعفران با نام علمی *Crocus sativus* L.، متعلق به خانواده زنبقیان (Iridaceae) و سرده زعفران است (تیموری و همکاران، ۱۳۹۲؛ خادمی و همکاران، ۱۳۹۲؛ اکبرپور و همکاران، ۱۳۹۲). گیاهی است علفی، چند ساله، بدون ساقه

دهد (اکبریور و همکاران؛ ۱۳۹۲). زعفران در ایران از جنبه‌های مختلف اهمیت دارد از جمله بهره‌وری بالای آب در مقایسه با سایر محصولات کشاورزی و اشتغال روستائیان و درآمدزایی؛ به طوری که ارزش آن چندین برابر سایر محصولات مثل گندم، چغندر قند و دیگر محصولات زراعی است (بهدانی و همکاران، ۱۳۸۴). با توجه به پائین بودن احتیاجات غذایی و آب زعفران، می‌توان با تغذیه مناسب عملکرد اقتصادی آن را نیز افزایش داد (تیموری و همکاران، ۱۳۹۲).

زعفران یا طلای سرخ به عنوان گیاه دارویی و ادویه‌ای مهم و استراتژیک در ایران و جهان به دلیل عطر، طعم و رنگ از قدیم ارزش فراوانی داشته است (Ghorbani & Koochaki, 2007) به گونه‌ایی که به عنوان گران‌ترین گیاه دارویی (Ambardar & Vakhlu, 2013) و گران‌ترین ادویه جهان معرفی شده است (Kumar, 2009; Ahrazem et al., 2010). گل‌های زعفران دارای سه کلاله هستند که به منظور تولید زعفران جمع‌آوری و خشک می‌شوند (Ahrazem et al., 2010). مهم‌ترین بخش اقتصادی گیاه کلاله‌ها هستند که به شکل‌های مختلف به عنوان چاشنی و رنگ دهنده در تهیه غذا، صنایع داروسازی، تولید محصولات آرایشی و مواد معطر و به عنوان رنگ دهنده در صنایع نساجی کاربرد دارد (Srivastava et al., 2010).

امروزه در زمینه‌ی مقابله با باکتری‌های بیماری‌زا با توجه به مشاهده افزایش مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی باکتری‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های سنتزی و هزینه‌ی بالای تولید آن‌ها و نیز عوارض جانبی شدید و ناخواسته برخی از این داروها، تلاش برای جستجوی ترکیبات جدید دارای خاصیت ضد باکتریایی از دیگر منابع به ویژه گیاهان دارویی بیشتر شده است. از این میان ادویه‌جات به عنوان نگهدارنده‌های طبیعی و سازگار با ذائقه‌ی مصرف کنندگان برای مقابله با باکتری‌های پاتوژن

(۱۳۹۲). این گیاه با تعداد کروموزوم $2n=24$ ، یک تریپلوئید عقیم بوده و تکثیر آن از طریق بیه‌انجام می‌شود (Ambardar & Vakhlu, 2013). زعفران گیاهی تک لپه و ژئوفیت از خانواده زنبق است (رضوانی‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۲).

سابقه کشت زعفران به بیش از ۲۵۰۰ (اکبریور و همکاران، ۱۳۹۲) تا سه هزار (علوی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۲) سال قبل بازمی‌گردد. عده‌ای معتقدند که بومی یونان و مناطق مدیترانه‌ایی است و عده‌ایی دیگر رویشگاه اولیه آن‌را در دامنه کوه‌های زاگرس بویژه ناحیه الوند می‌دانند (اکبریور و همکاران؛ ۱۳۹۲). پژوهشگران زیادی معتقدند که زعفران خاستگاه ایرانی دارد (خادمی و همکاران، ۱۳۹۲). در حال حاضر ایران، اسپانیا و هند عمده‌ترین کشورهای تولیدکننده‌ی زعفران هستند (Ambardar & Vakhlu, 2013). بیشترین سطح زیر کشت و عملکرد جهانی این گیاه مربوط به ایران است (امیرشکاری و همکاران، ۱۳۸۵) به طوری که ۹۰ درصد سطح زیر کشت زعفران دنیا و ۹۳/۷ درصد تولید جهانی این محصول (معادل بیش از ۲۰۰ تن) در اختیار ایران قرار دارد (بهدانی و همکاران، ۱۳۸۴). بنابراین، ایران بزرگ‌ترین تولیدکننده زعفران در دنیاست و محصول آن در بازارهای جهانی طرفداران زیادی دارد (علوی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۲؛ کوزه‌گران و همکاران، ۱۳۹۲). علیرغم این‌که این گیاه قبلاً در ناحیه مرکزی ایران کشت می‌شده ولی فعلاً محدود به مناطق خشک و کویری استان‌های خراسان جنوبی و رضوی و چند نقطه دیگر مانند فارس، کرمان و یزد شده است. این محصول جزء محصولات خاص سنتی کشاورزی ایران به شمار می‌رود (علوی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۲؛ اکبریور و همکاران؛ ۱۳۹۲) و سهم بالایی از محصولات بخش کشاورزی و اشتغال افراد ساکن در مناطق کشت زعفران را به خود اختصاص می‌-

می‌رسد که یک فرآیند گزینش طبیعی برای ادویه‌جات وجود دارد چراکه این فرآورده‌ها عمدتاً از گیاهانی منشأ می‌گیرند که در نواحی گرمسیری رشد می‌کنند و در آن‌جا نیز باکتری-های عامل بیماری‌های غذایی انتشار وسیعی دارند. چندین گیاه از این نظر گزارش شده‌اند که به عنوان ادویه استفاده می‌شوند و اثرات ضد میکروبی دارند مثل سماق، برگ بو و ریحان (Fazeli et al., 2007).

ترکیبات ضد میکروبی گیاهان از بخش‌های مختلف همانند گل، جوانه، برگ، ساقه، میوه و ریشه بدست می‌آیند. بیش از ۳۰۰۰ ترکیب از فرآورده‌های گیاهی جدا شده که در صنایع غذایی استفاده می‌شوند ولی اثر نگه‌دارنده بودن تعداد کمی از آن‌ها برای استفاده در مواد غذایی مطالعه شده است. بنابراین، نیاز است که این‌گونه اثرات مورد مطالعه بیشتری قرار گیرند. اخیراً استفاده از این ترکیبات به عنوان نگه‌دارنده‌های طبیعی به منظور افزایش ماندگاری غذا، کاهش یا حذف باکتری‌های پاتوژن و افزایش کیفیت کلی غذا، در کانون توجه واقع شده است (Tajkarimi et al. 2010).

زعفران از جمله با ارزش‌ترین ادویه‌جاتی است که در ایران تولید می‌شود و به عنوان طعم دهنده و رنگ دهنده در غذا استفاده می‌شود. این گیاه دارای کاروتنوئیدهای فوق‌العاده محلول در آب به نام استرهای کروسیتین^۱ است که باعث ایجاد رنگ در غذا می‌شود. بعلاوه طعم و عطر نیز تولید می‌کند. پیکروکروسین^۲ عامل ایجاد طعم تلخ زعفران است در حالی که ساfranال^۳ عامل بروز طعم زعفران است (Licon et al., 2012). اثرات دارویی متنوعی از زعفران گزارش شده است که برخی از آن‌ها عبارتند از: ضد تشنج، ضد سرفه، کاهشدهنده چربی خون، ملین، محافظت‌کننده در برابر بیماری‌های قلبی عروقی و دیابت (Hosseinzadeh & Nassiri-Asl, 2013).

بخصوص عوامل ایجاد مسمومیت‌های غذایی بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. ادویه‌جات و گیاهان اساساً جهت ایجاد عطر و طعم در غذا استفاده می‌شوند مانند سیر، خردل، پیاز و ... ولی علاوه بر این، خاصیت ضد میکروبی نیز دارند و به حفاظت غذاها هم کمک می‌کنند (Nasar-Abbas & Halkman, 2004). ادویه‌جات علیه طیف وسیعی از باکتری‌ها از جمله *لیستریا مونوسیتوژنز* اثر می‌کنند. این‌ها بواسطه‌ی حضور ترکیبات فعال مانند فنل‌ها، الکل‌ها، آلدئیدها، کتون‌ها، اترها و هیدروکربن‌ها موجب افزایش پایداری غذا در زمان ذخیره‌سازی آن می‌شوند. علاوه بر این گلوکوزیدها، ساپونین‌ها، تانن‌ها، فلاونوئیدها، تیوسولفینات‌ها، آلکالوئیدها و اسیدهای آلی نیز از دیگر ترکیبات ضد میکروبی موجود در گیاهان هستند (Tajkarimi et al., 2010). مطالعات مختلف اثرات ضد میکروبی قسمت‌های مختلف گیاهانی که به عنوان ادویه استفاده می‌شوند را گزارش کرده‌اند؛ مثل فلفل سیاه، سیر، پیاز، خردل، رزماری، نعنا، دارچین، جوز، کاری، آویشن، پونه کوهی، مریم‌گلی، تخم بادیان، فلفل پاپریکا، زردچوبه، هل، کرفس، شیدر، شوید، گشنیز، زنجبیل، مرزه و مرزنجوش (Nasar-Abbas & Halkman, 2004). مطالعات روزافزونی وجود دارد که نشان می‌دهد پتانسیل بالایی برای استفاده از ترکیبات ضد میکروبی طبیعی وجود دارد (Tajkarimi et al., 2010).

بیماری‌های منتقله از طریق غذا هنوز یک بحث مهم در بعضی از کشورهای در حال توسعه است. به دلیل آگاهی عمومی از عوارض نگه‌دارنده‌های شیمیایی در صنایع غذایی، تمایل به استفاده از افزودنی‌های طبیعی و با منشأ گیاهی بیشتر شده است؛ از جمله ادویه‌جات که فرآورده‌های گیاهی طبیعی هستند و توسط افراد در سرتاسر دنیا استفاده می‌شوند. به نظر

³ Safranal

¹ Crocetin

² Picrocrocin

آمده خشک شدند تا حلال آن تبخیر شود. ماده موثره بدست آمده وزن شد و ۴ غلظت مختلف از ۱۰۰ تا ۴۰۰ میلی گرم در میلی لیتر از آن در حلال مربوط (اتانول یا متانول) تهیه شد. دیسک‌های استریل (قطر ۶ میلی متر) در محلول‌های تهیه شده قرار داده شد تا اشباع شوند به این ترتیب هر دیسک به ترتیب ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ میلی گرم از ماده موثره را جذب نمود (Seyyednejad et al., 2010).

تست ضد باکتریایی

برای این منظور از شش باکتری گرم مثبت شامل باسیلوس آنتراسیس (سویه واکسن *Bacillus anthracis*)، باسیلوس سرئوس (*Bacillus cereus*)، باسیلوس پومیلوس (*Bacillus pumilus*)، لیستریا مونوسایتوژنز (*Listeria monocytogenes*)، استافیلوکوکوس آرتوس (*Staphylococcus aureus*) و استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس (*Staphylococcus epidermidis*) و شش باکتری گرم منفی شامل اشریشیا کلی (*Escherichia coli*)، سالمونلا تیفی (*Salmonella Typhi*)، پروتئوس میرابیلیس (*Proteus mirabilis*)، سودوموناس آئروژینوزا (*Pseudomonas aeruginosa*)، بروسلا ملی تنسیس (*Brucella melitensis*) و کلبسیلا پنومونیه (*Klebsiella pneumoniae*) استفاده شد. این جدایه‌ها از کلکسیون باکتریایی موجود در گروه زیست شناسی دانشکده علوم تهیه شد. جهت بررسی اثر ضد باکتریایی عصاره‌ها از روش استاندارد انتشار دیسک استفاده شد. به این ترتیب که از باکتری‌های مذکور در محیط مولر هینتون براث (مرک، آلمان) کشت تهیه و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شد. پس از رشد باکتری‌ها از آن‌ها غلظت نیم مک فارلند (CFU/ml) $10^8 \times 1/5$ تهیه شد و با استفاده از سوآب استریل کشت چمنی روی محیط مولر هینتون آگار (مرک، آلمان) تهیه شد. دیسک‌های اشباع شده با عصاره‌ها در غلظت‌های مختلف به

موثر در درمان بیماری آلزایمر و افسردگی (Licon et al., 2012)، ضد سرطان و آنتی‌اکسیدان (Srivastava et al., 2010) و کاهنده‌ی فشار خون و کلسترول (Raj et al., 2012). زعفران یکی از ادویه‌های پرکاربرد در ایران است ولی متأسفانه علیرغم این که ایران بزرگ‌ترین تولیدکننده‌ی این محصول است، مطالعات کمی در خصوص کاربردهای دارویی این گیاه در کشور انجام شده است. بر اساس یک بررسی کلی از سال ۱۳۵۲ تا ۱۳۹۲ جمعاً ۸۵ طرح پژوهشی روی زعفران انجام شده است که در مقایسه با سایر محصولات کشاورزی پژوهش‌های کمی در خصوص این گیاه انجام شده است و عمده‌ی این پژوهش‌ها نیز در خصوص زراعت و کشت زعفران بوده است (کوچکی، ۱۳۹۲). بنابراین مطالعه در خصوص خواص دارویی این گیاه بویژه خواص آنتی‌بیوتیکی آن ضرورت دارد.

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثرات ضد میکروبی عصاره‌های هیدروالکلی زعفران بر تعدادی از باکتری‌های پاتوژن بخصوص عوامل مسمومیت غذایی به منظور استفاده از آن به عنوان یک نگه‌دارنده طبیعی در غذا می باشد.

مواد و روش کار

عصاره‌گیری

کلاله‌های خشک شده زعفران به عنوان نمونه جهت عصاره‌گیری تهیه گردید و با استفاده از اتانول و متانول عصاره‌گیری از آن انجام شد. به این ترتیب که یک گرم از پودر گیاه با ده میلی لیتر محلول آب-الکل (اتانول یا متانول، مرک، آلمان) به نسبت حجم/حجم ۸:۲ مخلوط و به خوبی ورتکس شد. پس از انکوباسیون به مدت یک ساعت در دمای اتاق، سانتریفیوژ با دور ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه انجام و مایع رویی حاصل از سانتریفیوژ جمع‌آوری گردید. این کار سه مرتبه تکرار شد و مایع رویی حاصل بعد از هر مرحله سانتریفیوژ جمع‌آوری شد. در مرحله بعد عصاره‌های بدست

و متانولی زعفران در جدول شماره یک آمده است. همانطور که از نتایج مشخص می‌شود باکتری‌های *استافیلوکوکوس آرتوس*، *باسیلوس آنتراسیس*، *باسیلوس سرئوس*، *لیستریا مونوسایتوژنز* و *بروسلا ملی تنسیس* حساس‌ترین باکتری‌های تست شده در برابر عصاره‌های اتانولی و متانولی زعفران هستند در حالی که *پروتئوس میرابیلیس* و *سالمونلا تیفی* نسبت به این عصاره‌ها مقاومت نشان دادند. همچنین *اشرشیا کلی*، *سودوموناس آتروژینوزا* و *کلبسیلا پنومونیه* نسبت به این عصاره‌ها حساسیت پائینی داشتند. به طور کلی عصاره متانولی زعفران نسبت به عصاره اتانولی تاثیر بیشتری علیه باکتری‌های تست شده نشان داد. اثر ضد باکتریایی عصاره‌های هیدروالکلی زعفران بویژه علیه *باسیلوس آنتراسیس*، *باسیلوس سرئوس*، *استافیلوکوکوس آرتوس* و *بروسلا ملی تنسیس* در مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌های استاندارد اثر قابل توجهی داشت چراکه تمامی این گونه‌ها نسبت به اکساسیلین مقاومت نشان دادند. همچنین *بجز لیستریا مونوسایتوژنز*، سایر باکتری‌ها در برابر نفسیلین مقاوم بودند. بعلاوه متی‌سیلین عیله ۷۵ درصد از گونه‌ها فاقد اثر مهاری بود و اغلب گونه‌ها به کلیستین نیز مقاوم بودند (جدول ۲).

مدت ۱۵ دقیقه در دمای محیط قرار داده شد تا حلال تبخیر شود و سپس با کمک پنس استریل بر روی کشت چمنی گذارده شد. همزمان یک دیسک آغشته به حلال (اتانول یا متانول) به عنوان کنترل منفی برای هر کدام از باکتری‌های تست در نظر گرفته شد. بعلاوه اثر ضد باکتریایی تعدادی از آنتی‌بیوتیک‌های استاندارد نیز علیه این باکتری‌های تست بررسی شد. این آنتی‌بیوتیک‌ها عبارت بودند از: کلیستین (Colistin، ۱۰ میکروگرم)، کاربنی‌سیلین (Carbencillin، ۱۰۰ میکروگرم) اکساسیلین (Oxacillin، یک میکروگرم)، نووویوسین (Novobiocin، ۳۰ میکروگرم)، متی‌سیلین (Methicillin، ۵ میکروگرم). نفسیلین (Nafcillin، یک میکروگرم). دیسک‌های آنتی‌بیوتیک از شرکت پادتن طب، ایران تهیه شد.

محیط‌های کشت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت انکوبه شد و سپس قطر هاله عدم رشد اطراف هر دیسک اندازه‌گیری شد. میانگین قطر هاله عدم رشد در سه جهت به عنوان قطر ناحیه مهاری بر حسب میلی‌متر ثبت شد (CLSI, 2012; Harley, 2013).

نتایج

نتایج حاصل از بررسی اثرات ضد باکتریایی عصاره‌های اتانولی

جدول ۱- اثر عصاره‌های هیدروالکلی گیاه زعفران بر روی باکتری بیماری‌زای غذایی

عصاره اتانولی (میلی‌گرم/دیسک)				عصاره متانولی (میلی‌گرم/دیسک)				
۴	۸	۱۲	۱۶	۴	۸	۱۲	۱۶	
۱۲*	۱۳	۱۵	۱۶	۱۱	۱۳	۱۴	۱۵	لیستریا مونوسایتوژنز
۱۲	۱۵	۱۵	۱۶	۱۰	۱۳	۱۴	۱۵	باسیلوس سرئوس
۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	باسیلوس پومیلیس
۱۵	۱۷	۱۸	۱۹	۱۹	۱۹	۲۰	۲۱	باسیلوس آنتراسیس (سویه واکسن)
۷	۸	۱۰	۱۱	۷	۷	۹	۱۲	استافیلوکوکوس آرتوس
۷	۷	۸	۸	۷	۸	۱۰	۱۱	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس
۷	۷	۷	۸	۸	۸	۸	۸	اشریشیا کلی
مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	سالمونلا تیفی
مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	پروتئوس میرابیلیس
مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	کلبسیلا پنومونیه
مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	مقاوم	سودوموناس آئروژینوزا
۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۰	۱۲	۱۴	۱۵	بروسلا ملی تنسیس

* قطر هاله عدم رشد بر حسب میلی‌متر

جدول ۲- اثر ضد باکتریایی آنتی‌بیوتیک‌های استاندارد بر تعدادی از باکتری‌های پاتوژن

اکسالیلین (۱)	نفسیلین (۱)	نوو‌بیوسین	متی سیلین	کاربنی سیلین	کلیستین	
میکروگرم)	میکروگرم)	(۳۰ میکروگرم)	(۵ میکروگرم)	(۱۰۰ میکروگرم)	(۱۰ میکروگرم)	
مقاوم	۲۵*	۲۸	مقاوم	۱۹	۱۲	لیستریا مونوسایتوژنز
مقاوم	مقاوم	۱۸	مقاوم	۷	مقاوم	باسیلوس سرئوس
مقاوم	مقاوم	۲۴	۲۳	۳۰	۹	باسیلوس پومیلیس
مقاوم	مقاوم	۲۰	۲۳	۲۸	مقاوم	باسیلوس آنتراسیس (سویه واکسن)
مقاوم	مقاوم	۳۱	مقاوم	۱۳	مقاوم	استافیلوکوکوس آرتوس
مقاوم	مقاوم	۲۹	مقاوم	۳۶	مقاوم	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس
مقاوم	مقاوم	۱۷	مقاوم	مقاوم	مقاوم	اشریشیا کلی
مقاوم	مقاوم	۳۴	مقاوم	۲۷	مقاوم	سالمونلا تیفی
مقاوم	مقاوم	۱۴	مقاوم	۱۵	مقاوم	پروتئوس میرابیلیس
مقاوم	مقاوم	۱۱	مقاوم	۱۱	مقاوم	کلبسیلا پنومونیه
مقاوم	مقاوم	۱۶	مقاوم	۱۵	مقاوم	سودوموناس آئروژینوزا
مقاوم	مقاوم	۱۷	مقاوم	۱۱	مقاوم	بروسلا ملی تنسیس

* قطر هاله عدم رشد بر حسب میلی‌متر

بحث

در حال حاضر در مورد اپیدمی‌های جدید ناشی از باکتری‌های بیماری‌زای منتقله توسط غذا نگرانی‌های جدی وجود دارد. به همین دلیل استفاده از ترکیبات شیمیایی و نگهدارنده‌ها جهت از بین بردن یا مهار رشد باکتری‌های عامل فساد و مسمومیت غذایی رو به افزایش نهاده است و بحث امنیت غذایی آن‌ها در مصرف کنندگان نیز مطرح می‌شود. به همین دلیل ترکیبات ضد میکروبی طبیعی جهت کنترل رشد میکروارگانیسم‌ها مورد توجه قرار گرفته‌اند. از مزایای استفاده از این ترکیبات طبیعی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: کاهش نیاز به آنتی-بیوتیک، کنترل آلودگی میکروبی در غذا، افزایش مدت زمان نگهداری غذا تا مصرف، حذف پاتوژن‌های نامطلوب، تاخیر فساد میکروبی، کاهش توسعه مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها و تقویت سلول‌های سیستم ایمنی انسان (Tajkarimi et al., 2010). از جمله منابع ترکیبات طبیعی که می‌توانند در غذاها بکار روند ادویه‌جات هستند. اولین مطالعات علمی در مورد پتانسیل نگهدارنده بودن ادویه‌جات به توصیف اثر ضد میکروبی دارچین علیه اسپوره‌های *باسیلوس آنتراسیس* برمی‌گردد که در دهه ۱۸۸۰ منتشر شده است. بعلاوه میخک برای نگهداری گوشت، شربت‌ها و سس‌ها استفاده شده است. در دهه ۱۹۱۰ دارچین و خردل جهت نگهداری آب سیب استفاده شد. بعدها مطالعات دیگری در خصوص اثر ضد میکروبی سایر ادویه‌جات منتشر شد (Tajkarimi et al., 2010).

استفاده از زعفران به ۴۰۰۰ سال قبل برمی‌گردد و در درمان بیش از ۹۰ بیماری مختلف استفاده شده است (Srivastava et al., 2010). در کتاب قانون ابن سینا در مورد خواص دارویی زعفران نوشته شده است. از جمله بهبود رنگ پوست، کاهنده آماس و التهاب، رفع التهاب گوش، بادسرخ، آرام بخش، بی‌حس کننده، ضد افسردگی، افزایش قدرت دید،

شوینده چشم، متسع کننده برونش‌ها، تقویت کننده ریه‌ها، استفراغ‌آور، کاهش دهنده اشتها، اثر ضدباکتریایی (ضد گندیدگی گزارش شده است) و تقویت کننده کبد (Hosseinzadeh & Nassiri-Asl, 2013).

زعفران بیش از ۱۵۰ ترکیب فرار و معطر دارد. ترکیبات فرار آن که بوی بسیار قوی دارند عمدتاً شامل ترپن‌ها، الکل‌های ترپن و استرها‌های آن‌ها هستند و ترکیبات غیر فرار آن شامل کروسین‌ها که عامل رنگ قهوه‌ای قرمز هستند به همراه کاروتن‌ها، کروتین، پیکروکروسین و سافرانال است (Srivastava et al., 2010). رنگدانه‌های زعفران شامل پیکروکروسین، P و L کاروتن، لیکوپن و زآزانتین^۴ است. ترکیب فعال رنگ دهنده زعفران کروتین است. زعفران باعث کاهش فشار خون و کلسترول می‌شود. کروتین باعث افزایش اکسیژن خون می‌شود. به عنوان محرک گیاهی، طراوت دهنده پوست، فعال کننده قلب و محافظت کننده در برابر و با عمل می‌کند. اثر ضد سرطان و ضد افسردگی نیز دارد (Raj et al., 2012). در بیماری آلزایمر، افسردگی، اختلالات جنسی و ناباروری نیز موثر است (Licon et al., 2012). اثرات آنتی‌اکسیدانی زعفران نیز به شکل وسیع مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است و به این گیاه ارزش ویژه دیگری بخشیده است (Srivastava et al., 2010).

دیگر اثرات دارویی گزارش شده از زعفران عبارتند از: ضد اسپاسم، آرام بخش، ضد ایسکمی، ضد ژنوتوکسیک، پادزهر، هاضم، ضدنفخ، کاهنده چربی خون، ضد خارش، ضد التهاب، پائین آورنده تب، محافظت کننده در برابر بیماری‌های پارکینسون و آترواسکلروز، موثر در درمان آسم، سیاه سرفه، ضد فشار خون، (Hosseinzadeh & Nassiri-Asl, 2013). تقویت کننده حافظه و یادگیری، افزایش جریان خون شبکیه

4 - Zeaxanthin

برای افزایش کیفیت و ماندگاری پنیر قابل استفاده است؛ همچنان که لیکون و همکاران (Licon et al., 2012) اثر افزودن زعفران بر خصوصیات میکروبیولوژیک، قوام، رنگ و ویژگی‌های ظاهری پنیر تهیه شده از شیر میش را مورد بررسی قرار دادند. نتیجه این مطالعه نشان داد که افزودن زعفران باعث کندتر کردن رشد باکتری‌های کلی و باکتری‌های اسید لاکتیک شد. این منجر به کاهش سرعت افت pH در طی فرآوری پنیر نیز شد (Licon et al., 2012).

بروسلا *ملی-تنسیس* از جمله پاتوژن‌های مهم مشترک بین انسان و دام است که عمدتاً از طریق شیر غیر پاستوریزه یا فرآورده‌های آن مثل پنیر و خامه به انسان منتقل می‌شود. این باکتری عامل بروز بیماری بروسلاز یا تب مالت در انسان است که به صورت یک بیماری حاد و تب‌دار همراه با دردهای عضلانی و تعریق شدید بروز می‌کند که گاه عوارض شدیدی همچون درگیری مهره‌ها و مغز استخوان و ناباروری در مردان را موجب می‌شود (Christopher et al., 2010). عصاره‌های هیدروالکلی زعفران اثر قابل توجهی علیه این باکتری در این تحقیق نشان دادند و به خوبی رشد آن را مهار کردند. این یافته بیانگر امکان استفاده از زعفران به عنوان یک ترکیب نگهدارنده جهت مهار رشد و از بین بردن این باکتری پاتوژن در شیر است.

اثر ضد باکتریایی زعفران مشاهده شده در تحقیق حاضر علیه *باسیلوس سرئوس* در مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌های سنتزی قابل توجه است. این باکتری عامل مسمومیت غذایی ناشی از برنج شب مانده و یا نگهداری شده در دمای نامناسب است که به دو فرم اسهالی و استفراغی چندین ساعت پس از مصرف غذا بروز می‌کند. این باکتری به دلیل تولید اسپور دمای جوش برنج را تحمل می‌کند و بعد از پخت برنج به دلیل شوک حرارتی وارد

و بهبود کارکرد شبکه و کاهش دهنده پلاک‌های لیپوپروتئینی در عروق کرونر (Srivastava et al., 2010). در این تحقیق باکتری‌های *استافیلوکوکوس آرنوس*، *باسیلوس آنتراسیس*، *باسیلوس سرئوس*، *لیستریا مونوسیتوژنز* و *بروسلا ملی تنسیس* حساس‌ترین گونه‌ها نسبت به عصاره‌های هیدروالکلی زعفران شناخته شدند. همگی این گونه‌ها از عوامل بیماری‌های منتقله از طریق مواد غذایی هستند. *استافیلوکوکوس آرنوس* عمدتاً از طریق مصرف شیر گاوهای مبتلا به ورم پستان وارد مواد غذایی مصرفی انسان می‌شود و موجب مسمومیت استافیلوکوکی می‌گردد. این باکتری انترتوکسین‌های مقاوم به حرارت تولید می‌کند که حتی حرارت پاستوریزاسیون را تحمل می‌کنند و در صورتی که این شیر یا فرآورده‌های حاصل از آن مصرف شود به دلیل خاصیت سوپرآنتی‌ژنی انترتوکسین‌ها موجب مسمومیت و حتی شوک استافیلوکوکی می‌گردد. برای تولید توکسین نیاز است که جمعیت باکتری به حدنصاب مشخصی برسد؛ بنابراین، حتی توقف یا کند شدن رشد باکتری نیز در جهت جلوگیری از بروز مسمومیت استافیلوکوکی ارزشمند است (Hennekinne et al., 2012). با توجه به اثر مهاری مشاهده شده از زعفران در این تحقیق می‌توان از آن به عنوان یک نگهدارنده طبیعی و البته طعم دهنده در محصولات لبنی استفاده کرد و به این ترتیب مدت زمان ماندگاری و مصرف آن‌ها را افزایش داد.

لیستریا مونوسیتوژنز نیز از دیگر پاتوژن‌هایی است که از طریق منابع غذایی با منشأ دامی بخصوص پنیر به انسان منتقل می‌شود و در انسان‌های دارای ضعف سیستم ایمنی موجب بروز آبسه‌های مغزی و در خانم‌های باردار موجب سقط جنین و ناباروری می‌گردد. پنیر از جمله مهم‌ترین منابع انتقال آلودگی است (Lamont et al., 2011). عصاره هیدروالکلی زعفران تاثیر قابل توجهی در مهار رشد این باکتری در این تحقیق نشان داد. بنابراین به عنوان یک نگهدارنده طبیعی

شد. در این تحقیق زعفران ایرانی استفاده شده که بعد از ۳۲ روز انکوباسیون باعث منفی شدن رشد باکتری‌های تیمار شده با زعفران شده است. این نتایج نشان داد که زعفران فعالیت ضد باکتریایی دارد و وجود آن در غذا باعث کاهش قابل توجه آلودگی غذا به سالمونلا می‌شود (Pintado et al., 2011).
نخعی و همکاران (Nakaei et al., 2008) اثر عصاره آبی و عصاره متانولی زعفران را علیه ۴۵ جدایه هلیکوباکتر پیلوری (*Helicobacter pylori*) بررسی کردند. در این تحقیق تمامی جدایه‌ها نسبت به هر دو عصاره حساسیت متوسطی نشان دادند.

بسک آبادی و همکاران (Boskabady et al., 2011) اثر عصاره‌های آبی زعفران را بر روی تولید سایتوکاین‌های لمفوسیت‌های انسان بررسی کردند. نتیجه تحقیق ایشان نشان داد که عصاره زعفران اثر تحریکی روی ترشح $\text{IFN-}\gamma$ و IL-4 در سلول‌های تحریک نشده با فیتوهماگلوآنتی‌ژن دارد. همچنین نسبت $\text{IFN-}\gamma$ به IL-4 در سلول‌های تحریک شده در حضور تمامی غلظت‌های زعفران به طور معنی داری نسبت به گروه کنترل بالاتر بود. این نتایج نشان داد که عصاره زعفران منجر به افزایش نسبت $\text{IFN-}\gamma$ به IL-4 و برقراری تعادل بین نسبت سلول‌های T یاریگر می‌شود و به عبارتی موجب تقویت سیستم دفاعی انسان می‌گردد (Boskabady et al., 2011).
باید متذکر شد که ترکیبات ضد میکروبی موجود در گیاهان به روش‌های مختلفی استخراج می‌شود که بسته به نوع ترکیب مورد نظر روش مناسب انتخاب می‌شود. بعلاوه می‌توان با تغییر پارامترهایی همچون دما، فشار و حلال ترکیب موثر را با بیشترین بازده استخراج کرد. البته تاثیر ترکیبات ضد میکروبی موجود در ادویه‌ها و ترکیبات گیاهی به pH، دمای ذخیره سازی، میزان اکسیژن، غلظت مواد موثر و نوع اجزاء فعال موجود در آن ترکیب بستگی دارد (Tajkarimi et al.,

شده اسپورها جوانه می‌زنند و با تولید توکسین سرئولید^۵ موجب بروز مسمومیت می‌شوند (Schoeni & Wong, 2005). بنابراین استفاده از زعفران به عنوان چاشنی برنج جدای از تغییر طعم و عطر آن می‌تواند از رشد باکتری و مسمومیت حاصل از آن جلوگیری کند.

باسیلوس آنتراسیس از جمله پاتوژن‌های مشترک بین انسان و دام و کشنده است که به سه فرم پوست، گوارشی و تنفسی بروز می‌کند. فرم گوارشی به دنبال مصرف گوشت حیوانات آلوده به این باکتری بروز می‌کند و از نظر سرعت مرگ بعد از فرم تنفسی قرار دارد (Spencer, 2003). مهار رشد این باکتری توسط ترکیبات فعال موجود در زعفران بیان می‌کند که این چاشنی غذایی می‌تواند در گوشت آلوده به این باکتری اثر مهاری بر رشد باکتری و به دنبال آن بروز بیماری آنتراکس داشته باشد.

مطالعات دیگری در زمینه اثرات دارویی زعفران انجام شده است. از جمله راج و همکاران (Raj et al., 2012) اثرات ضدباکتریایی عصاره‌های مختلف زعفران را علیه ۶ گونه باکتریایی شامل *اشرشیا کلی*، *استافیلوکوکوس آرنوس*، *شیگلا سونئی*، *باسیلوس مگاتریوم*، *سودوموناس آئروژینوزا* و *سالمونلا* تیفی تست کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که عصاره متانولی آن تمامی باکتری‌های تست را مهار کرد در حالی که عصاره اتانولی نتوانست باکتری *سودوموناس آئروژینوزا* را نتوانست مهار کند (Raj et al., 2012). نتایج این محققین از این نظر که عصاره متانولی اثر قوی‌تری نسبت به عصاره اتانولی داشته است با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد.

پینتادو و همکاران (Pintado et al., 2011) اثر ضدباکتریایی زعفران را علیه *سالمونلا انتریکا* در طی دوره نگهداری بررسی کردند. در نتیجه این تحقیق کاهش قدرت زنده ماندن سرووارهای سالمونلا در طی نگهداری در دمای محیط مشاهده

⁵ - Cereulide

یک ترکیب طبیعی دارای خاصیت ضدباکتریایی نسبتاً خوب در نظر گرفت که از آن می‌توان به عنوان یک ترکیب نگه‌دارنده و طعم و عطر و رنگ دهنده در صنایع غذایی بویژه جهت کنترل پاتوژن‌های غذایی استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله نویسندگان مقاله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز به لحاظ تامین هزینه‌های این پژوهش (پژوهانه شماره ۸۷۴۰۹۵) تقدیر و تشکر می‌نمایند.

۵- خادمی، کریم، سپهوند، علی، سیاه‌منصور، رضا، محمدیان، علی و احمدی، شهلا. (۱۳۹۲). بررسی عملکرد زعفران در دو شرایط دیم و آبی در یک دوره شش ساله در شهرستان خرم آباد. نشریه پژوهش‌های زعفران، سال اول، شماره ۲، صفحه ۱۱۹-۱۱۰.

۶- رضوانی مقدم، پرویز، کوچکی، علیرضا، ملافیلابی، عبدالله و سیدی، سیدمحمد. (۱۳۹۲). اثرات تاریخ و مقادیر کاربرد کاه و کلش گندم بر خصوصیات بانه‌های دختری و گلانگیزی زعفران (*Crocus Sativus L.*) در سال دوم. نشریه زراعت و فناوری زعفران، سال اول، شماره ۱، صفحه ۷۰-۵۵.

۷- علوی‌زاده، سید امیرمحمد، منظم اسماعیل‌پور، علی و حسین‌زاده کرمانی، محمود. (۱۳۹۲). امکان سنجی نواحی مستعد کشت زعفران در دشت کاشمر با استفاده از GIS. نشریه زراعت و فناوری زعفران، سال اول، شماره ۱، صفحه ۹۵-۷۱.

۸- کوچکی، علیرضا. (۱۳۹۲). پژوهش‌های زراعی زعفران در ایران: روند گذشته و نگاهی به آینده. نشریه زراعت و فناوری زعفران، سال اول، شماره ۱، صفحه ۲۱-۳.

۹- کوزه‌گران، سعید، موسوی بایگی، محمد، ثنایی‌نژاد، حسین و بهدانی، محمدعلی. (۱۳۹۲). بررسی و شناخت مناطق مستعد کشت زعفران به لحاظ میزان بارندگی و

بنابراین نتایج بدست آمده در تحقیقات مختلف می‌تواند بسته به روش عصاره‌گیری و آماده سازی آن متفاوت باشد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود مطالعات مشابه با استفاده از سایر حلال‌ها انجام شود و نیز اثر فاکتوری فیزیکی و شیمیایی روی قدرت ضد باکتریایی عصاره‌های بدست آمده نیز مورد بررسی قرار گیرد.

در نهایت بر پایه نتایج به دست آمده در این تحقیق و مقایسه آن با آنتی‌بیوتیک‌های استاندارد می‌توان این گیاه را به عنوان

منابع

۱- اکبر پور، ابوالفضل، خراشادی زاده، امید، شهیدی، علی و قوچانیان، الهام. (۱۳۹۲). ارزیابی کارایی مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی در تخمین عملکرد محصول زعفران بر اساس پارامترهای اقلیمی. مجله پژوهش‌های زعفران، سال اول، شماره ۱، صفحه ۳۵-۲۷.

۲- امیر شکاری، حسین، سروش زاده، علی، مدرس ثانوی، سیدعلی محمد و جلالی جواران، مختار. (۱۳۸۵). بررسی اثرات دمای محیط ریشه، اندازه پیاز و جیبرلین بر اندام‌های زیرزمینی زعفران زراعی (*Crocus sativus L.*). مجله زیست‌شناسی ایران، سال نوزدهم، شماره ۱، صفحه ۱۷-۵.

۳- بهدانی، محمدعلی، کوچکی، علیرضا، نصیری، مهدی و رضوانی مقدم، پرویز. (۱۳۸۴). ارزیابی روابط کمی بین عملکرد و مصرف عناصر غذایی در زعفران: مطالعه در مزارع کشاورزان On-farm. پژوهش‌های زراعی ایران، سال سوم، شماره ۱، صفحه ۱۴-۱.

۴- تیموری، صبا، بهدانی، محمدعلی، قادری، محمدقادر و صادقی، بهزاد. (۱۳۹۲). ارزیابی اثر کودهای آلی و شیمیایی بر برخی خصوصیات مورفولوژیک و زراعی بانه زعفران (*Crocus sativus L.*) در تربت حیدریه. مجله پژوهش‌های زعفران، سال اول، شماره ۱، صفحه ۴۷-۳۶.

- 16- Ghorbani, R. and Koocheki, A. 2007. Organic saffron in Iran: prospects and challenges. *Acta Horticulture*. 739: 369-374.
- 17- Harley, J. 2013 *Laboratory exercise in microbiology* 9th ed. McGraw-Hill Science. New York, United State.
- 18- Hennekinne, J.A., De Buyser, M.L. and Dragacci S. 2012. *Staphylococcus aureus* and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation. *FEMS Microbiol Rev*. 36: 815- 836.
- 19- Hosseinzadeh, H. and Nassiri-Asl, M. 2013. Avicenna's (Ibn Sina) the Canon of medicine and saffron (*Crocus sativus*): a review. *Phytother Res*. 27:475– 483.
- 20- Kumar, R. 2009. Calibration and validation of regression model for non-destructive leaf area estimation of saffron (*Crocus sativus* L.). *Scientia Horticulturae*. 122: 142–145.
- 21- Lamont, R.F., Sobel, J., Mazaki-Tovi, S., Kusanovic, J.P., Vaisbuch, E., Kim, S.K., Uldbjerg, N. and Romero, R. 2011. Listeriosis in human pregnancy: a systematic review. *J Perinat Med*. 39: 227–236.
- 22- Licón, C.C., Carmona, M., Molina, A. and Berruga, M.I. 2012. Chemical, microbiological, textural, color, and sensory characteristics of pressed ewe milk cheeses with saffron (*Crocus sativus* L.) during ripening. *J Dairy Sci*. 95: 4263-4274.
- 23- Nakhaei, M., Khaje-Karamoddin, M. And Ramezani, M. 2008. Inhibition of *Helicobacter pylori* Growth *in vitro* by Saffron (*Crocus sativus* L.). *Iran J Basic Med Sci*. 11: 91- 96.
- رطوبت نسبی در خراسان جنوبی با استفاده از GIS. نشریه پژوهش‌های زعفران، سال اول، شماره ۲، صفحه ۹۶-۸۵.
- 10- Ahrazem, O., Trapero, A., Gómez, M. D., Rubio-Moraga, A. and Gómez-Gómez L. 2010. Genomic analysis and gene structure of the plant carotenoid dioxygenase 4 family: A deeper study in *Crocus sativus* L. and its allies. *Genomics* 96: 239-250.
- 11- Ambardar, S. and Vakhlu, J. 2013. Plant growth promoting bacteria from *Crocus sativus* rhizosphere. *World J Microbiol Biotechnol*. 22: 2271-2279.
- 12- Boskabady, M.H., Seyedhosseini Tamijani, S.M., Rafatpanah, H., Rezaei, A. and Alavinejad, A. 2011. The Effect of *Crocus sativus* extract on human lymphocytes, cytokines and T helper 2/T helper 1 balance. *J Med Food*. 14: 1538-1545.
- 13- Christopher, S., Umopathy, B.L. and Ravikumar, K.L. 2010. Brucellosis: Review on the Recent Trends in Pathogenicity and Laboratory Diagnosis. *J Lab Physicians*. 2: 55-60
- 14- Clinical and laboratory standard institute. 2012 Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; Twenty second informational supplement. CLSI document M100-S22. Wayne, PA.
- 15- Fazeli, M.R., Amin, G., Ahmadian Attari, M.M., Ashtiani, H., Jamalifar, H. and Samadi, S. 2007. Antimicrobial activities of Iranian sumac and avishan-e shirazi (*Zataria multiflora*) against some food-borne bacteria. *Food Control*. 18: 646-649.

- 24- Nasar-Abbas, S.M. and Halkman, A.K. 2004. Antimicrobial effect of water extract of sumac (*Rhus coriaria* L.) on the growth of some food borne bacteria including pathogens. *Int J Food Microbiol.* 97: 63- 69.
- 25- Pintado, C., de Miguel, A., Acevedo, O., Nozal, L., Novella, J.L. and Rotger, R. 2011. Bactericidal effect of saffron (*Crocus sativus* L.) on *Salmonella enteric* during storage. *Food Control.* 22: 638- 642.
- 26- Raj, M.S., Devi, K.S. and Thomas, A. 2012. Antibacterial property of *Crocus sativus* L. *Research & Reviews: J Herbal Sci.* 2: 10- 16.
- 27- Schoeni, J.L. and Wong AC. 2005. *Bacillus cereus* food poisoning and its toxins. *J Food Protec.* 68: 636- 648.
- 28- Seyyednejad, S.M., Koochak, H., Darabpour, E. and Motamedi, H. 2010. A survey on *Hibiscus rosa—sinensis*, *Alcea rosea* L. and *Malva neglecta* Wallr as antibacterial agents. *Asian Pacific J Trop Med.* 3: 351-355.
- 29- Spencer, R.C. 2003. *Bacillus anthracis*. *J Clin Pathol.* 56: 182- 187.
- 30- Srivastava, R., Ahmed, H., Dharamveer, D. R. K and Saraf, S. A. 2010. *Crocus sativus* L.: A comprehensive review. *Pharmacognosy Rev.* 4: 200-208.
- 31- Tajkarimi, M.M., Ibrahima, S.A. and Cliver, D.O. 2010. Antimicrobial herb and spice compounds in food. *Food Control.* 21: 1199- 1218.

A study on the antibacterial effects of ethanolic and methanolic extracts of Saffron (*Crocus sativus* L.) on food pathogens

Hossein Motamedi^{1*}, SeyyedMansour Seyyednejad², Esmail Darabpour³

1. Associate Professor, Department of Biology, Faculty of Science, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran.

2. Professor, Department of Biology, Faculty of Science, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran.

3. MSc., Department of Biology, Faculty of Science, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran.

*Corresponding author: motamedih@scu.ac.ir, hmotamedi@yahoo.com

Received: 04 February 2016

Accepted: 11 December 2015

Abstract

Food borne diseases are a major concern in developing countries and due undesirable side effects of chemical preservatives, there is more tendencies to natural preservatives such as spices. Saffron is the most expensive spice that is cultivated in Iran and is used as coloring and flavoring agent in foods. The aim of the present study was investigate antibacterial effects of hydro alcoholic extracts of saffron against pathogenic bacteria especially food poisoning species. For this purpose, one gram of finely powdered saffron was mixed with 10 ml of 2:8 (v/v) water- alcohol (ethanol or methanol) solution and vortexed. Following incubation at room temperature, the suspension was centrifuged and the extract of saffron was harvested and dried. Sterile blank discs were saturated with extracts and their effects were evaluated in standard disc diffusion assay against six gram positive and six gram negative bacterial species. Simultaneously, the effect of standard antibiotics was evaluated against test bacteria. The results revealed that *Staphylococcus aureus*, *Bacillus anthracis*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes* and *Brucella melitensis* were the most susceptible species to ethanolic and methanolic extracts of saffron while *Proteus mirabilis* and *Salmonella Typhi* were resistant. The antibacterial effects of extracts were noticeable with regard to the standard antibiotics. All of the susceptible species in this study are important food borne pathogens and it is possible to use saffron as a natural preservative in food industry in order to control food borne pathogens.

Keywords: Saffron, Hydroalcoholic extract, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, Natural preservative.