خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدباکتریایی عصاره‌ی آبی گیاه برگ بو (*Laurus nobilis*) در برابر *استافیلوکوکوس اورئوس و اشریشیا کولای*

بهناز عظیم‌زاده[۱]، مهشید جهادی[۲*]، محمد فاضل[۲]

۱. دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
۲. استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
* نویسنده مسئول مکاتبات: mahshidjahadi@yahoo.com
(دریافت مقاله: ۹۴/۱۱/۲۱ پذیرش نهایی: ۹۵/۹/۷)

چکیده

برخی از گیاهان دارویی که منبع غنی از ترکیبات فنولی (فلاونویید، تانن و آنتوسیانین) هستند امروزه به عنوان مهم‌ترین آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مورد توجه بسیاری از کشورهای پیشرفته جهان قرارگرفته‌اند. گیاه برگ بو (*Laurus nobilis*) یکی از گیاهان دارویی می‌باشد که در مناطق وسیعی از نواحی شمالی ایران می‌روید. این تحقیق به‌منظور بررسی کمی و کیفی ترکیبات فنولی و خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدباکتریایی گیاه برگ بو انجام شد. در این مطالعه آزمایشگاهی، بازده استخراج، میزان ترکیبات فنولی تام، فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره مهار رادیکال پایدار ۲ و۲ دی فنیل پیکریل هیدرازیل (DPPH)، فعالیت مهارکنندگی آهن III (FRAP) و مهار رادیکال ABTS مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین خاصیت ضدباکتریایی عصاره مذکور در مقابل *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشریشیا کولای* آزمایش گردید. نتایج نشان داد که عصاره آبی گیاه برگ بو دارای راندمان استخراج ۱۴/۳۸٪، ترکیبات فنولی بالا (۹۹/۰۹±۹/۹۵ mgGAE/g)، IC50 کم در آزمون DPPH (۲/۸۱۳ mg/mg)، همچنین قدرت احیاکنندگی آهن III (۲۲/۱۵±۲/۱۰ mmol Fe^{2+}/g) و قدرت مهارکنندگی ABTS (mg AAE/g ۲۲/۸۷±۲/۰۳) می‌باشد. نتایج آزمون میکروبی نشان داد که عصاره آبی برگ بو اثر ضدباکتریایی زیادی بر باکتری‌های *اشریشیا کولای* (۰±۱۸ میلی‌متر) و *استافیلوکوکوس اورئوس* (۰±۱۸ میلی‌متر) داشت. این نتایج نشان‌دهنده خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضدباکتریایی زیاد عصاره برگ بو است.

واژه‌های کلیدی: عصاره‌ی آبی، گیاه برگ بو، خواص آنتی‌اکسیدانی، خواص ضدباکتریایی

مقدمه

عصاره‌های گیاهی علاوه بر ایجاد طعم و بوی مناسب، دارای خواص ضدمیکروبی و به‌ویژه خواص آنتی‌اکسیدانی در مواد غذایی می‌باشند. آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی که از گیاهان و ادویه‌جات به‌دست می‌آیند امروزه به‌طور گسترده مورد ارزیابی و توجه قرار می‌گیرند (Kamkar *et al*., 2010).

گیاه *لاروس نوبیلوس* (*Laurus nobilis*) یک گیاه متعلق به خانواده *لروس* (*Lauraceae*) است که تقریباً ۳۲ جنس و ۲۵۰۰ گونه دارد. گیاه مذکور مابین ۳ تا ۱۰ متر ارتفاع و گل‌های زرد و میوه‌های کوچک و شبیه زیتون دارد (Basak and Candan, 2013). گیاه تیره برگ بو به‌صورت درخت یا درختچه (به‌ندرت علفی) و مخصوص نواحی گرم کره زمین (جنوب اروپا و آسیای صغیر) می‌باشد. برگ بو معمولاً در نواحی گرم و با اقلیم گرم و بارندگی زیاد یافت می‌شود (Naderi Hajibagher Kandi *et al*., 2011). برگ‌ها و عصاره این گیاه به‌عنوان جلوگیری از افزایش قند خون، از بین برنده عفونت‌های قارچی و باکتریایی، درمان آروغ و نفخ شکم و مشکلات دستگاه گوارش استفاده می‌شود. علاوه بر آن برگ بو دارای خواص ضدالتهاب، خواص ضدتشنج و ضدصرع و آنتی‌اکسیدان است. به‌طور گسترده از برگ بو به‌عنوان طعم‌دهنده با عطر و طعم تند در غذاهای گوشتی و خورشت و برنج استفاده می‌شود (Dias *et al*., 2014). خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی عصاره‌ی الکلی و اسانس برگ و گل گیاه برگ بو بر روی میکروارگانیسم‌های گوناگون از مناطق مختلف جغرافیایی گزارش شده است. در مطالعه‌ای نشان دادند که عصاره الکلی گیاه برگ بو در شرایط آزمایشگاهی اثر مهاری قابل‌ملاحظه‌ای بر پاتوژن‌های باکتریایی و *کاندیدا آلبیکنز* داشت (Keskin *et al*., 2010). تحقیقات دیگری نشان داد اسانس این گیاه خاصیت ضدمیکروبی بیشتری در مقایسه با اسانس گیاه *مُورد* علیه ۸ گونه باکتری دارد (Cherrat *et al*., 2014).

عصاره آبی گیاه برگ بو دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالایی است (Hinneburg *et al*., 2006). آنتی‌اکسیدان‌های سینتتیک علاوه بر گران بودن، در دوزهای بالا دارای خاصیت سرطان‌زایی هستند و مصرف‌کنندگان دید منفی نسبت به استفاده از این مواد در مواد غذایی دارند (Rafiei *et al*., 2011). اثرات سمی آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی از یک طرف و استقبال مصرف‌کنندگان از مواد افزودنی طبیعی از سوی دیگر تمایل به استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی را بیشتر نموده است. با توجه به وجود مواد فیتوشیمیایی گوناگون با پتانسیل ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی قابل‌ملاحظه در گیاه برگ بو لازم است مطالعات آزمایشگاهی جهت تعیین کیفیت و گستره تأثیر ماده مذکور بر میکروب‌های پاتوژن و روش‌های مختلف سنجش آنتی‌اکسیدانی انجام پذیرد. لذا در مطالعه حاضر خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدباکتریایی عصاره آبی گیاه برگ بو بر باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشریشیا کولای* مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

- تهیه عصاره

برگ‌های گیاه برگ بو در مهرماه سال ۱۳۹۳ از مزرعه جهاد کشاورزی واقع در قهدریجان اصفهان

جمع‌آوری شد و نمونه‌ها از نظر گیاه‌شناسی مورد تأیید بخش گیاه‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان قرار گرفت و پس از تمیز کردن و شستشو در سایه خشک و سپس توسط آسیاب پودر گردید. تهیه عصاره به روش خیساندن انجام گرفت؛ به‌گونه‌ای که ۵۰ گرم از پودر گیاه در ۱۰۰ میلی‌لیتر از حلال آب به مدت ۲٤ ساعت در دمای اتاق بر روی دستگاه تکان دهنده قرار گرفت. محلول حاصله در سانتریفوژ (سیگما، آلمان) به‌مدت ٤ دقیقه در ٤۰۰۰ دور قرار گرفت. بعد از آن توسط کاغذ صافی فیلتر و سپس حلال موجود در عصاره با استفاده از دستگاه روتاری (IKA ساخت آلمان) در دمای٤۰ درجه سلسیوس تبخیر شد و پس از آن عصاره‌ها در ظروف شیشه‌ای تیره در دمای ٤ درجه سلسیوس نگهداری شدند (Ismail *et al*., 2010).

- بازده استخراج

با محاسبه وزن اولیه بالن و وزن نهایی آن که حاوی ماده خشک برجای مانده بود، مقدار کل ماده خشک استخراج شده (بازده استخراج) در مرحله استخراج محاسبه و به‌صورت درصد (گرم در صد گرم نمونه خشک) آورده شد (Mata *et al*., 2007).

- اندازه‌گیری فنول تام

برای اندازه‌گیری فنول تام از روش فولین سیوکالتیو استفاده گردید. معرف فولین سیوکالتیو یک عامل احیاکننده است که برای تخمین محتوای کل ترکیبات فنولی استفاده می‌گردد. مقدار ۳۰۰ میکرولیتر از عصاره رقیق شده با نسبت ۱:۱۰۰ با متانول و آب (٤:٦) با ۱/۵ میلی‌لیتر فولین سیوکالتیو (رقیق شده به میزان ۱۰ برابر) و ۱/۲ میلی‌لیتر سدیم کربنات ۷/۵٪ مخلوط گردید. مخلوط به مدت۹۰ دقیقه در دمای اتاق نگهداری شد و جذب آن با اسپکتوفتومتر (UNICO ساخت کره) در طول موج ۷٦۰ نانومتر قرائت گردید (Ismail *et al*., 2010).

- ارزیابی خواص آنتی‌اکسیدان با آزمون دی فنیل پیکریل هیدرازیل (DPPH)

برای اندازه‌گیری خواص آنتی‌اکسیدان با آزمون دی فنیل پیکریل هیدرازیل محلول ۰/۱٦ میلی مولار DPPH تهیه شد. جذب آن در طول موج ۵۱۷ نانومتر خوانده شد. از نمونه ساخته شده DPPH، ۳ میلی‌لیتر برداشته و با ۱۰۰ میکرولیتر از نمونه عصاره مخلوط شده و به‌مدت ۳۰ دقیقه در جای تاریک نگه‌داری شد و جذب آن در ۵۱۷ نانومتر خوانده و در فرمول زیر قرار داده شد در نمونه شاهد به جای عصاره از اتانول استفاده شد (Mata *et al*., 2007).

$[(A_S-A_B) - 1]$: درصد فعالیت ضد اکسایشی

A_S: جذب نمونه در ۵۱۷ نانومتر

A_B: جذب نمونه شاهد در ۵۱۷ نانومتر

- بررسی خواص آنتی‌اکسیدانی با آزمون توان آنتی‌اکسیدانی احیا یون فریک (FRAP)

روش FRAP براساس اندازه‌گیری ظرفیت احیاکنندگی آهن به‌عنوان روش سنجش ظرفیت اکسایشی انجام گرفت. محلول استوک شامل بافر استات، محلول ۱۰میلی مولار (-2) 3-2,4,6-Tris -s-triazine (pyridyl) TPT (TPTZ)(در اسید کلریدریک ٤۰ میلی مولار و محلول ۲۰ میلی مولار کلریدآهن ٦ آبه بود. سپس جهت تهیه واکنشگر FRAP، بافر استات سدیم، معرف TPTZ و محلول ۲۰ میلی مولار کلرید آهن ٦ آبه به نسبت ۱۰:۱:۱ حجمی باهم مخلوط و در جای تاریک نگهداری شدند. مقدار

۳۰۰ میکرولیتر از استانداردها و نمونه‌های عصاره رقیق شده متانول:آب (٤:٦) با ۹۰ میکرولیتر آب مقطر و ۹۰۰ میکرولیتر واکنشگر FRAP مخلوط شد. سپس نمونه‌ها به مدت ۱۰دقیقه در بن ماری (بهداد، ایران) ۳۷ درجه سلسیوس قرار گرفته تا جذب محلول واکنش در طول موج ۵۹۵ نانومتر در مقابل شاهد اندازه گیری شود (Farhat *et al*., 2013).

- بررسی خواص آنتی‌اکسیدانی با آزمون توان آنتی‌اکسیدانی با آزمون ABTS

جهت ارزیابی خواص ضداکسایشی با رادیکال کاتیون ABTS استفاده شد. محلول استوک ABTS با غلظت ۷ میلی‌مولار در آب مقطر تهیه شد. به‌منظور تولید رادیکال کاتیون ABTS، محلول استوک ABTS با پتاسیم پرسولفات با غلظت نهایی ۲/٤٥ میلی‌مولار به نسبت ۱:۱ ترکیب شد و مخلوط حاصل قبل از استفاده به‌مدت ١٦-١٢ ساعت در جای تاریک و در دمای اتاق نگه‌داری شد. بعد از ١٦ساعت این محلول با بافر فسفات ۱۰۰ میلی‌مولار (pH=۷/٦) جهت رسیدن به جذب ۰/۷ در طول موج ۷۳٤ نانومتر رقیق شد. نمونه‌ها با همان بافر به‌نسبت (۱:۲۰) حجمی/ حجمی رقیق شدند. مقدار ۵۰ میکرولیتر از نمونه‌های رقیق شده با ۱۹۵۰ میکرولیتر محلول ABTS مخلوط و جذب نمونه‌ها بعد از ٦ دقیقه نگهداری در ۲۵ درجه سلسیوس، اندازه‌گیری گردید (Farhat *et al*., 2013).

- بررسی خواص ضدباکتریایی عصاره آبی برگ بو

اشریشیا کولای PTCC 11595 و *استافیلوکوکوس اورئوس* PTCC A9596 به‌صورت آمپول‌های لیوفیلیزه از سازمان‌های پژوهش‌های علمی و صنعتی تهران تهیه و به آزمایشگاه میکروبی انتقال یافت. برای تهیه سوسپانسیون میکروبی از کشت تازه و جوان هریک از باکتری‌های مذکور، به‌طور جداگانه چند کلنی به محیط کشت مولر هینتون براث (مرک، آلمان) منتقل شد تا کدورت سوسپانسیون میکروبی تهیه شده مطابق با استاندارد لوله نیم مک‌فارلند (کدورت معادل cfu/ml $۱/۵\times۱۰^{۸}$) تنظیم گردد و سپس در سطح محیط کشت مولر هینتون آگار (مرک، آلمان) به‌صورت یکنواخت کشت داده شد (Mohammadi-Sichani *et al*., 2011). به‌منظور بررسی اثرات ضدباکتریایی عصاره آبی برگ بو، ابتدا غلظت mg/ml ۵۰ از آن تهیه گردید و سپس غلظت‌های ۱، ۲ و ۳ میلی‌گرم آن بر دیسک‌های شاهد در شرایط استریل تهیه شد (Cherrat *et al*., 2014). سپس در سطح پلیت، دیسک‌هایی به فاصله ۲/۵ سانتی‌متر از یکدیگر قرار داده شدند. شاهد منفی آزمایش دیسک آغشته به آب مقطر استریل بود و دیسک استاندارد آنتی بیوتیک سفوتاکسیم (CTX 30) به‌منزله شاهد مثبت استفاده گردید. تمامی محیط کشت‌های تلقیح شده به‌مدت ٢٤ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس با سه تکرار از نظر تشکیل یا عدم تشکیل منطقه عدم رشد در اطراف دیسک‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته و قطر منطقه عدم رشد بر حسب میلی‌متر با خط‌کش اندازه‌گیری شد.

- آنالیز آماری

آزمون‌ها در سه تکرار انجام شد و داده‌ها به‌صورت میانگین ± انحراف معیار گزارش گردید.

یافته‌ها

نتایج حاصل از خواص آنتی‌اکسیدانی و میزان ترکیبات فنول تام در عصاره آبی برگ بو در جدول (۱)

آمده است. بازده استخراج عصاره آبی برگ بو در پژوهش حاضر ۱۴/۳۸٪ تعیین شد. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده از جدول (۱) عصاره آبی گیاه برگ بو دارای میزان ترکیبات فنولی بالایی mgGAE/g ۹۹/۰۹±۹/۹۵ می‌باشد. معمولاً برای مقایسه فعالیت ضدرادیکالی عصاره‌های مختلف از فاکتوری تحت عنوان IC50 استفاده می‌شود. طبق تعریف، IC50 به غلظتی از عصاره اطلاق می‌شود که در آن ۵۰ درصد از رادیکال‌های آزاد DPPH موجود در محیط واکنش مهار شوند. بنابراین هرچه این غلظت کمتر باشد نشان‌دهنده این است که عصاره مورد نظر فعالیت ضدرادیکالی بیشتری دارد. میزان IC50 عصاره آبی برگ بو در پژوهش حاضر mg/mg ۲/۸۱۳ برآورد شد که نشان‌دهنده خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالای عصاره برگ بو می‌باشد. به‌دلیل تنوعی که در گیاهان وجود دارد معمولاً از چند روش برای بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانی استفاده می‌شود تا معایب روش‌های مختلف پوشش داده شود (Kamkar *et al.*, 2010). طبق نتایج موجود در جدول (۱) میزان خاصیت احیاکنندگی یون آهن عصاره آبی برگ بو mmol Fe^{2+}/g ۲۲/۱۵±۲/۱۰ است. انجام آزمایش به روش ABTS یک روش سریع و دقیق و قوی برای ارزیابی ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل است. آزمون ABTS و DPPH با یکدیگر همبستگی مناسبی دارند به‌گونه‌ای که با افزایش خاصیت آنتی‌اکسیدانی و یا کاهش IC50 قدرت مهار کنندگی ABTS افزایش می‌یابد. براساس پژوهش حاضر قدرت مهارکنندگی ABTS در عصاره آبی معادل mg AAE/g ۲۳/۸۷±۲/۰۳ برآورد شد که نشان‌دهنده خاصیت احیاکنندگی مناسب است.

جدول (۱)- آنالیز شیمیایی گیاه و عصاره آبی برگ بو

برگ بو (*Laurus nobilis*)	ترکیبات فنولیک (mgGAE/g)	درصد (IC50 بازدارندگی) mg/mg DPPH	FRAP (mmol Fe^{2+}/g)	ABTS (mg AAE/g)
عصاره خشک	۹۹/۰۹±۹/۹۵	۲/۸۱۳	۲۲/۱۵±۲/۱۰	۲۲/۸۷±۲/۰۳
گیاه	۱۴/۲۹±۱/۴۳	۱۹/۴۹	۳/۱۹۶±۰/۳۰۳	۳/۳±۰/۲۹۳

نتایج حاصل از تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی برگ بو به روش نفوذ دیسک در آگار در جدول (۲) قابل‌ملاحظه می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که عصاره آبی گیاه برگ بو از رشد *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشریشیا کولای* جلوگیری می‌کند. این اثر بازدارندگی با افزایش غلظت عصاره آبی بر روی دو باکتری اخیر افزایش یافته است که به‌صورت افزایش هاله عدم رشد مشاهده شد. به‌طوری‌که هاله عدم رشد ملاحظه شده در ۳ میلی‌گرم عصاره آبی برگ بو در باکتری *اشریشیا کولای* تقریباً با حضور ۳۰ نانوگرم و در باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* با حدود ۶۰ درصد فعالیت این آنتی‌بیوتیک سفوتاکسیم برابری می‌کند. همچنین نتایج حاصل از قطر هاله عدم رشد نشان داد اثرات ضدباکتریایی عصاره آبی گیاه برگ بو در ۳ میلی‌گرم بر *اشریشیا کولای* به‌عنوان یک باکتری گرم منفی مشابه اثرات آن بر *استافیلوکوکوس اورئوس* به‌عنوان یک

باکتری گرم مثبت بود. درحالی‌که در غلظت‌های کمتر هاله عدم رشد مشاهده شده در *استافیلوکوکوس اورئوس* بیشتر از *اشریشیا کولای* بود و باکتری گرم مثبت (*استافیلوکوکوس اورئوس*) نسبت به باکتری گرم منفی (*اشریشیا کولای*) در مقابل عصاره برگ بو در غلظت کمتر حساس‌تر هستند.

جدول (۲)- میانگین و انحراف معیار هاله عدم رشد (میلی‌متر) در مقادیر مختلف عصاره آبی گیاه برگ بو (میلی‌گرم)

باکتری	قطر هاله عدم رشد در مقادیر مختلف عصاره (mm)			شاهد	
	۱	۲	۳	شاهد منفی	شاهد مثبت
استافیلوکوکوس اورئوس	۱۲±۲	۱۶±۰	۱۸±۰	–	۲۸±۱/۱
اشریشیا کولای	۱۱/۶±۱/۱	۱۵/۳±۰/۵۰	۱۸±۰	–	۲۰

* از آنتی بیوتیک سفوتاکسیم به‌عنوان شاهد مثبت استفاده شد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان می‌دهد که عصاره آبی برگ بو دارای بازده استخراج ۱۴/۳۸٪ است. در مطالعه‌ای بازده استخراج را ۲۵/۸٪ گزارش نمودند و اعلام داشتند که این عصاره آبی حاوی ترکیبات فنولی زیادی است. علت این تفاوت در درصد بازده عصاره استخراجی را می‌توان به‌نحوه آماده‌سازی، شرایط واکنش و نوع سوبسترا و آزمون احتمال داد (Hinnenburg *et al.,* 2006).

نتایج این پژوهش با نتایج مطالعه‌ای که خواص آنتی‌اکسیدانی و فنولی عصاره آبی گیاه برگ بو را مورد ارزیابی قرار دادند و میزان ترکیبات فنولی موجود در عصاره آبی برگ بو را ۹۲/۰±۲/۴۸ mgGAE/g بیان کردند، مطابقت دارد (Hinnenburg *et al*., 2006). مواد فنولی موجود در مواد غذایی نشان‌دهنده خاصیت آنتی‌اکسیدانی می‌باشد (Sepehri *et al*., 2015). طبق نتایج تحقیقی بر روی ۹ عصاره آبی گیاه مورد آزمون، عصاره آبی گیاه برگ بو و ریحان دارای ترکیبات فنولی بالایی نسبت به دیگر عصاره‌های آبی گیاهان مورد آزمایش بوده‌اند. می‌توان گفت که ارتباط مثبتی بین میزان ترکیبات فنولی و قدرت آنتی‌اکسیدانی گیاه وجود دارد. نتایج نشان می‌دهد که هر چقدر میزان فنول بیشتر باشد عصاره خاصیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری دارد (Kamkar *et al*., 2010؛ Salmanian *et al*., 2013). با مقایسه IC50 عصاره آبی برگ بو در پژوهش حاضر این نتیجه حاصل می‌شود که گیاه برگ بو دارای خواص آنتی‌اکسیدانی زیادی است (Hinnenburg *et al*,. 2006; Mata *et al*., 2007). با مقایسه IC50 عصاره آبی برگ بو در پژوهش حاضر mg/mg ۲/۸۱۳ و میزان خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره برگ بو در پژوهشی mg/mg ۰/۶۳۰ (Rafiei *et al*., 2011) و در مطالعه دیگری IC50 عصاره آبی گل برگ بو mg/mg ۵۸/۶۲ به‌دست آمد (Jamshidi *et al*., 2007). علت این تناقض می‌تواند مربوط به عوامل ژنتیکی، میزان تابش نور خورشید، شرایط خاک، شرایط محیطی و آب و هوایی می‌باشد که باعث اختلاف نتایج تعیین فعالیت آنتی‌اکسیدانی با روش‌های مختلف می‌شود. به‌دلیل تنوعی که در گیاهان مختلف وجود دارد معمولاً از چند روش برای بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانی استفاده می‌شود تا معایب روش‌های مختلف پوشانده می‌شود. اما بیشتر

آن‌ها نقش مکمل یکدیگر را دارا هستند روش FRAP فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ها را براساس توانایی احیا کنندگی آهن می‌سنجد. عصاره آبی برگ بو در پژوهش حاضر ۲۲/۱۵±۲/۱۰ در مقایسه با عصاره الکلی گشنیز و شنبلیله به‌ترتیب ۰/۲۳۲±۰/۰۹ و mmol Fe^{2+}/g ۰/۳±۰/۰۷۶ دارای قدرت احیاکنندگی بالاتری است (Mirzaei *et al*., 2011). اما نسبت به عصاره متانولی مریم گلی ۸۱۵۶۰ mmol Fe^{2+}/g دارای خاصیت احیاکنندگی کمتری بود (Farhat *et al*., 2013). علت این موضوع را می‌توان این‌گونه بیان کرد، عصاره‌های گیاهی که حاوی مقادیر زیاد ترکیبات فنولی هستند از فعالیت آنتی‌اکسیدانی قوی‌تری برخوردارند. ویژگی آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنولی می‌تواند به‌دلیل قابلیت احیاکنندگی آن‌ها باشد؛ به‌گونه‌ای که به این ترکیب‌ها اجازه می‌دهد به‌عنوان احیاکنندگی دناتورهای هیدروژن و کلات‌کننده‌های آهن عمل نمایند (Bagherloo *et al*., 2011).

نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نشان داد عصاره آبی برگ بو دارای خواص ضدباکتریایی زیادی در برابر باکتری‌های گرم مثبت وگرم منفی می‌باشد. مکانیسم عمده و اصلی فعالیت ضد میکروبی عصاره‌های گیاهی، تخریب دیواره سلولی و آسیب به غشای سیتوپلاسمی و پروتیین‌های غشایی، کوآگولاسیون سیتوپلاسم و نشت محتوی درون سلولی و در نتیجه مرگ سلول باکتری توسط ترکیبات فنولی بیان شده است (Mukhtar and Ghori, 2012; Salmanian *et al*., 2013). در غلظت پایین این عصاره حساسیت *استافیلوکوکوس اورئوس* نسبت به باکتری *اشریشیا کولای* بیشتر است. باکتری گرم منفی علاوه بر لایه پپتیدوگلیکان دارای یک غشای خارجی در دیواره سلولی خود می‌باشند. سطح هیدروفیلی این غشا که غنی از مولکول‌های لیپوپلی‌ساکاریدی می‌باشد به‌عنوان مانع در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها عمل می‌کند، اما در مورد باکتری‌های گرم مثبت مواد ضدمیکروبی به‌راحتی دیواره سلولی و غشای سیتوپلاسمی را تخریب کرده و منجر به نشت سیتوپلاسم و انعقاد آن می‌شوند (Salmanian *et al*., 2013).

با در نظر گرفتن فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ضدباکتریایی بالقوه زیاد و مقادیر غنی از ترکیبات فنولی در عصاره آبی برگ بو رشد یافته در منطقه قهدریجان اصفهان می‌توان از عصاره این گیاه در صنعت غذا و دارو به جای آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی و سایر نگهدارنده‌ها استفاده نمود. تحقیقات بیشتر در راستای بررسی استفاده صنعتی عصاره آبی برگ بو در محصولات مختلف غذایی پیشنهاد می‌گردد.

منابع

- Bagherloo, M., Heidari, R., Jamei, R. and Ghaderpour, S. (2011). Antioxidant properties and phenolic compounds of two varieties of Iranian onion (*Allium cepa* L.) by High Performance Liquid Chromatography. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 28(3): 455-464. [In Persian]
- Basak, S.S and Candan, F. (2013). Effect of *Laurus nobilis* L. essential oil and its main components on α-glucosidase and reactive oxygen species scavenging activity. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 12(2): 367-379.

- Cherrat, L., Espina, L., Bakkali, M., Garc´ıa-Gonzalo, D. and Pag´an, D. (2014). Chemical composition and antioxidant properties of *Laurus nobilis* L. and *Myrtus communis* L. essential oils from Morocco and evaluation of their antimicrobial activity acting alone or in combined processes for food preservation. Journal of the Science of Food and Agriculture, 94(6): 1197-1204.
- Dias, M.I., Barros, L., Alves R., Beatriz, M., Duenas, M. Santos-Buelga, C. et al., (2014). Nutritional and antioxidant contributions of Laurus nobilis L. leaves: would be more suitable a wild or a cultivated sample. Food Chemistry, 156: 339-346.
- Farhat, M.B., Landoulsi, A., Hamada, R., Sotomayor, A.J. and Jordán, J. (2013). Characterization and quantification of phenolic compounds and antioxidant properties of Salvia species growing in different habitats. Industrial Crops and Products, 49: 904-914.
- Hinneburg, I., Dorman, D.H.J. and Hiltunen, R. (2006). Antioxidant activities of extracts from selected culinary herbs and spices. Food Chemistry, 97(1): 122-129.
- Ismail, H.I., Chan, K.W., Mariod, A.A. and Ismai, M. (2010). Phenolic content and antioxidant activity of cantaloupe (Cucumis melo) methanolic extracts. Food Chemistry, 119(2): 643-647.
- Jamshidi, M., Hashemi, Z. and Ebrahimzade, M.A. (2007). Evaluation of antioxidant activities of *Laurus nobilis* L. (Lauraceae) fruits, impact of extraction methods. World of Sciences Journal, 5: 79-87.
- Kamkar, A., Shariatifar, N., Jamshidi, A.H. and Mohammadian, M. (2010). Study of antioxidant functional of the water, methanol, and ethanol extracts of endemic *Cuminum cyminum* L. and *Cardaria draba* L. in the in-vitro systems. Ofogh-e-Danesh. GMUHS Journal,16(3):37-45. [In Persian]
- Keskin, D., Oskay, D. and Oskay, M. (2010). Antimicrobial activity of selected plant spices marketed in the West Anatolia. International Journal of Agriculture Biology, 12(6): 916-920.
- Mata, A.T., Proença, C., Ferreiraet, A.R., Serralheiro, M.L.M., Nogueira, J.M.F and Araújo, M.E.M. (2007). Antioxidant and antiacetylcholinesterase activities of five plants used as Portuguese food spices. Food Chemistry, 103(3): 778-786.
- Mirzaei, A., Mohammadi, J., Mirzaei, N., Mirzaei, M. (2011). The antioxidant capacities and total phenolic contents of some medicinal plants in Iran. Journal of Fasa University of Medical Sciences, 1(3):160-167. [In Persian]
- Mohammadi-Sichani, M., Amjad, L. and Mohammadi-Kamalabadi, M. (2011). Antibacterial activity of method extract and essentional oil of *Achillea wilhelmsii* againts pathogenic bacteria. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences (ZJRMS), 13(3):9-14. [In Persian]
- Mukhtar, S. and Ghori, I. (2012). Antibacterial activity of aqueous and ethanolic extracts of garlic, cinnamon and turmeric against *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Bacillus subtilis* DSM 3256. International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology, 3(2): 131-135.
- Naderi Hajibagher Kandi, M., Sefidkon, F., Azizi, A. and Pourheravi, M.R. (2011). The influense of different distillation times on essential oil content and composition of *Laurus nobilis* L. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 27(2): 249-260. [In Persian]
- Rafiei, Z., Jafari, S.M., Alami, M. and Khomeiri, M. (2011). Antioxidant properties of olive leaf extract and its application in sunflower oil. Journal of Food Science, 21(1):12-24. [In Persian]
- Salmanian, S.H., Sadeghi Mahoonak, A.R., Alami, M. and Ghorbani, M. (2013). Evaluation of total phenolic, flavonoid, anthocyanin compounds, antibacterial and antioxidant activity of hawthorn (*Crataegus elbursensis*) fruit acetonic extract. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences, 13(1): 53-66. [In Persian]
- Sepheri, N., Elhamirad, A., Armin, M., Sharifi, A. and Yarabi, H. (2015). Effects of chitosan and aloe vera coating treatments on antioxidant activity and colour changes of kiwi slices. Journal of Renewable Natural Resources Bhutan, 3:226-234.

Antioxidant and antibacterial effects of *laurus nobilis* aqueous extract again *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*

Azimzadeh, B.[1], Jahadi, M.[2*], Fazel, M.[2]

1. M.Sc. Student of the Department of Food Science and Technology, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
2. Assistant Professor of the Department of Food Science and Technology, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

[*]Corresponding author's email: mahshidjahadi@yahoo.com
(Received: 2016/2/10 Accepted: 2016 /11/27)

Abstract

Some medical plants which are rich in phenolic compounds (flavnoieds, tannis and anthocyanin) have drawn increasing attention as the most important natural antioxidant source by many developed countries. *Laurus nobilis* is one of the medical plants that grow in various regions of Iran. This plant is known to have many benefits and medical properties such as diuretics and mosaics. Furthermore, *Laurus nobilis* is used in treatment of gastrointestinal problems; especially it is effective in elimination of stomach gas. In this experiment, we studied antioxidant and antibacterial effects of *Laurus nobilis* plant. To this purpose, the efficiency of aqueous solvent extract, phenolic compounds, DPPH radical scavenging and ferric-reducing power and ABTS free radical scavenging were examined. Antibacterial characteristic of the aqueous extract was evaluated on *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli.* The result showed that aqueous extract of *Lauros nobilis* had 14.8% extraction efficiency with high rate of phenolic compounds (99.9±9.95 mgGAE/g), low IC50 in DPPH test (2.813 mg/mg), high rate of ferric reducing power (22.15±2.10 mmol Fe^{2+}/g) and ABTS free radical scavenging (22.87±2.03 mg AAE/g). The result of antibacterial test also indicated that aqueous extract had high antibacterial effect on *S. aureus* (18±0 mm) and *E. coli* (18±0 mm). These facts showed high antioxidant and antibacterial activity of laurel's extract.

Keywords: Aqueous extract, *Laurus nobilis* plant, Antioxidant effects, Antibacterial effects