

خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی عصاره‌ی آبی گیاه برگ‌بو (*Laurus nobilis*) در برابر استافیلوکوکوس اورئوس و اشیریشیا 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 (فلاونوئید، تانن و آنتوسیانین) هستند امروزه به‌عنوان مهم‌ترین آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مورد توجه بسیاری از کشورهای پیشرفته جهان قرار گرفته‌اند. گیاه برگ‌بو (*Laurus nobilis*) یکی از گیاهان دارویی می‌باشد که در مناطق وسیعی از نواحی شمالی ایران می‌روید. این تحقیق به منظور بررسی کمی و کیفی ترکیبات فنولی و خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی گیاه برگ‌بو انجام شد. در این مطالعه آزمایشگاهی، بازده استخراج، میزان ترکیبات فنولی تام، فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره مهار رادیکال پایدار ۲ و ۲ دی فنیل پیکریل هیدرازیل (DPPH)، فعالیت مهارکنندگی آهن III (FRAP) و مهار رادیکال ABTS مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین خاصیت ضد باکتریایی عصاره مذکور در مقابل استافیلوکوکوس اورئوس و اشیریشیا کولای آزمایش گردید. نتایج نشان داد که عصاره آبی گیاه برگ‌بو 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 Fe²⁺/g) و قدرت مهارکنندگی ABTS (۲۲/۸۷±۲/۰۳ mg AAE/g) می‌باشد. نتایج آزمون میکروبی نشان داد که عصاره آبی برگ‌بو اثر ضد باکتریایی زیادی بر باکتری‌های اشیریشیا کولای (۱۸±۰ میلی‌متر) و استافیلوکوکوس اورئوس (۱۸±۰ میلی‌متر) داشت. این نتایج نشان‌دهنده خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی زیاد عصاره برگ‌بو است.

واژه‌های کلیدی: عصاره آبی، گیاه برگ‌بو، خواص آنتی‌اکسیدانی، خواص ضد باکتریایی

مقدمه

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

گیاه لاروس نیبیلوس (*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 برگ‌بو به‌صورت درخت یا درختچه (به‌ندرت علفی) و مخصوص نواحی گرم کره زمین (جنوب اروپا و آسیای صغیر) می‌باشد. برگ‌بو 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 بردن عفونت‌های قارچی و باکتریایی، درمان آروغ و نفخ شکم و مشکلات دستگاه گوارش استفاده می‌شود. علاوه بر آن برگ‌بو دارای خواص ضدالتهاب، خواص ضد تشنج و ضد صرع و آنتی‌اکسیدان است. به‌طور گسترده از برگ‌بو به‌عنوان طعم‌دهنده با عطر و طعم تند در غذاهای گوشتی و خورش و برنج استفاده می‌شود (Dias et al., 2014).

خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی عصاره الکلی و اسانس برگ و گل گیاه برگ‌بو بر روی میکروارگانیسم‌های گوناگون از مناطق مختلف جغرافیایی گزارش شده است. در مطالعه‌ای نشان دادند

که عصاره الکلی گیاه برگ‌بو 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 ضد میکروبی بیشتری در مقایسه با اسانس گیاه مورد علیه ۸ گونه باکتری دارد (Cherrat et al., 2014).

عصاره آبی گیاه برگ‌بو 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 یک‌طرف 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 ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی قابل‌ملاحظه در گیاه برگ‌بو لازم است مطالعات آزمایشگاهی جهت تعیین کیفیت و گستره تأثیر ماده مذکور بر میکروبی‌های پاتوژن و روش‌های مختلف سنجش آنتی‌اکسیدانی انجام پذیرد. لذا در مطالعه حاضر خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی عصاره آبی گیاه برگ‌بو بر باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشریشیا کولای* مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

- تهیه عصاره

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

مخلوط گردید. مخلوط به مدت ۹۰ دقیقه در دمای اتاق نگهداری شد و جذب آن با اسپکتوفتومتر (UNICO ساخت کره) در طول موج ۷۶۰ 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 ۰/۱۶ میلی‌مولار 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 به مدت 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).

$[A_S - (A_S - A_B)]$: 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 ۱۰ میلی‌مولار (2-) 3-2,4,6-Tris (pyridyl) -s-triazine (TPTZ) در اسید کلریدریک ۴۰ میلی‌مولار و محلول ۲۰ میلی‌مولار کلرید آهن ۶ آبه بود. سپس جهت تهیه واکنشگر FRAP، بافر استات سدیم، معرف TPTZ و محلول ۲۰ میلی‌مولار کلرید آهن ۶ آبه به نسبت ۱:۱:۱۰ حجمی

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 سایه‌خشک 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 ۲۴ ساعت در دمای اتاق بر روی دستگاه تکان دهنده قرار گرفت. محلول حاصله در سانتریفوژ (سیگما، آلمان) به مدت ۴ دقیقه در ۴۰۰۰ 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 دمای ۴۰ درجه سلسیوس تبخیر شد و پس از آن عصاره‌ها در ظروف شیشه‌ای تیره در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شدند (Ismail et al., 2010).

- بازده استخراج

با محاسبه وزن اولیه بالن و وزن نهایی آنکه 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 (۶:۴) با ۱/۵ میلی‌لیتر فولین سیوکالتیو (رقیق شده به میزان ۱۰ برابر) و ۱/۲ میلی‌لیتر سدیم کربنات ۷/۵٪

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 هیتون براث (مرک، آلمان) منتقل شد تا کدورت سوسپانسیون میکروبی تهیه شده مطابق با استاندارد لوله نیم مک‌فارلند (کدورت معادل $10^6 \times 1/5$) تنظیم گردد و سپس در سطح محیط کشت مولر هیتون آگار (مرک، آلمان) به‌صورت یکنواخت کشت داده شد (Mohammadi-Sichani *et al.*, 2011). به‌منظور بررسی اثرات ضد باکتریایی عصاره آبی برگ‌بو، ابتدا غلظت 50 mg/ml 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 $2/5$ سانتی‌متر از یکدیگر قرار داده شدند. شاهد منفی آزمایش دیسک آغشته به آب مقطر استریل بود و دیسک استاندارد آنتی‌بیوتیک سفوتاکسیم (CTX 30) به‌منزله شاهد مثبت استفاده گردید. تمامی محیط کشت‌های تلقیح شده به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای 37°C 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 برحسب میلی‌متر با خط‌کش اندازه‌گیری شد.

- آنالیز آماری

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

باهم مخلوط و در جای تاریک نگهداری شدند. مقدار 300 میکرولیتر از استانداردها و نمونه‌های عصاره رقیق شده متانول:آب (۶:۴) با 90 میکرولیتر آب مقطر و 900 میکرولیتر واکنشگر FRAP مخلوط شد. سپس نمونه‌ها به‌مدت 10 دقیقه در بن ماری (به‌داد، ایران) 37°C درجه سلسیوس قرار گرفته تا جذب محلول واکنش در طول موج 595 نانومتر در مقابل شاهد اندازه‌گیری 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 7 میلی‌مولار در آب مقطر تهیه شد. به‌منظور تولید رادیکال کاتیون ABTS، محلول استوک ABTS با پتاسیم پرسولفات با غلظت نهایی $2/45$ میلی‌مولار به نسبت ۱:۱ ترکیب شد و مخلوط حاصل قبل از استفاده به‌مدت $16-12$ ساعت در جای تاریک و در دمای اتاق نگهداری شد. بعد از 16 ساعت این محلول با بافر فسفات 100 میلی‌مولار ($\text{pH}=7/6$) جهت رسیدن به جذب $0/7$ در طول موج 734 نانومتر رقیق شد. نمونه‌ها با همان بافر به نسبت (۱:۲۰) حجمی/حجمی رقیق شدند. مقدار 50 میکرولیتر از نمونه‌های رقیق شده با 1950 میکرولیتر محلول ABTS مخلوط و جذب نمونه‌ها بعد از 6 دقیقه نگهداری در 25°C درجه سلسیوس، اندازه‌گیری گردید (Farhat *et al.*, 2013).

- بررسی خواص ضد باکتریایی عصاره آبی برگ بو

اشریشیا کولای PTCC 11595 و استافیلوکوکوس اورئوس PTCC A9596 به‌صورت آمپول‌های لیوفیلیزه از سازمان‌های پژوهش‌های علمی و صنعتی تهران تهیه

یافته‌ها

نتایج حاصل از خواص آنتی‌اکسیدانی و میزان ترکیبات فنول تام در عصاره آبی برگ‌بو در جدول (۱) آمده است. بازده استخراج عصاره آبی برگ‌بو در پژوهش حاضر ۱۴/۳۸٪ تعیین شد. با توجه به اطلاعات به‌دست‌آمده از جدول (۱) عصاره آبی گیاه برگ‌بو دارای میزان ترکیبات فنولی بالایی $99/09 \pm 9/95$ mgGAE/g می‌باشد. معمولاً برای مقایسه فعالیت ضد رادیکالی 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 ضد رادیکالی بیشتری دارد. میزان IC50 عصاره آبی برگ‌بو در پژوهش حاضر $2/813$ mg/mg برآورد شد که

نشان‌دهنده خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالای عصاره برگ‌بو می‌باشد. به دلیل 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 برگ‌بو $22/15 \pm 2/10$ mmol Fe²⁺/g 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 مهارکنندگی ABTS افزایش می‌یابد. براساس پژوهش حاضر قدرت مهارکنندگی ABTS در عصاره آبی معادل $23/87 \pm 2/03$ mg AAE/g برآورد شد که نشان‌دهنده خاصیت احیاکنندگی مناسب است.

جدول (۱) - آنالیز شیمیایی گیاه و عصاره آبی برگ‌بو

ABTS (mg AAE/g)	FRAP (mmol Fe ²⁺ /g)	درصد IC50 بازدارندگی (mg/mg DPPH)	ترکیبات فنولیک (mgGAE/g)	برگ‌بو (<i>Laurus nobilis</i>)
$22/87 \pm 2/03$	$22/15 \pm 2/10$	$2/813$	$99/09 \pm 9/95$	عصاره خشک
$3/3 \pm 0/293$	$3/196 \pm 0/303$	$19/49$	$14/29 \pm 1/43$	گیاه

مشاهده شد. به طوری که هاله عدم رشد ملاحظه شده در ۳ میلی‌گرم عصاره آبی برگ‌بو 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 ضد باکتریایی عصاره آبی گیاه برگ‌بو در ۳ میلی‌گرم

نتایج حاصل از تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی برگ‌بو به روش نفوذ دیسک در آگار در جدول (۲) قابل ملاحظه می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که عصاره آبی گیاه برگ‌بو 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 به صورت افزایش هاله عدم رشد

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 حساس تر هستند.

بر *اشریشیا کولای* به‌عنوان یک باکتری گرم منفی مشابه اثرات آن *استافیلوکوکوس اورئوس* به‌عنوان یک باکتری گرم مثبت بود. درحالی‌که در غلظت‌های کمتر هاله عدم رشد مشاهده شده در *استافیلوکوکوس اورئوس*

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

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

* از آنتی‌بیوتیک سفوتاکسیم به‌عنوان شاهد مثبت استفاده شد.

آزمایش بوده‌اند. می‌توان گفت که ارتباط مثبتی بین میزان ترکیبات فنولی و قدرت آنتی‌اکسیدانی گیاه وجود دارد. نتایج نشان می‌دهد که هرچقدر 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. به دلیل

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 به نحوه 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 mgGAE/g ۹۲/۰±۲/۴۸ 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

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 /شریشیا کولای بیشتر است. باکتری گرم منفی علاوه بر لایه پتیدوگلیکان 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 ضد میکروبی 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 ضد باکتریایی بالقوه زیاد و مقادیر غنی از ترکیبات فنولی در عصاره آبی برگ‌بو رشد یافته در منطقه قهدریجان اصفهان می‌توان از عصاره این گیاه در صنعت غذا و دارو به‌جای آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی و سایر نگه‌دارنده‌ها استفاده نمود. تحقیقات بیشتر در راستای بررسی استفاده صنعتی عصاره آبی برگ‌بو در محصولات مختلف غذایی پیشنهاد می‌گردد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی برای اعلام ندارند.

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 احیاکنندگی آهن می‌سنجد. عصاره آبی برگ‌بو در پژوهش حاضر $22/15 \pm 2/10$ در مقایسه با عصاره الکلی گشنیز و شنبلیله به ترتیب $0/232 \pm 0/09$ و $0/3 \pm 0/076$ دارای قدرت احیاکنندگی بالاتری است (Mirzaei *et al.*, 2011). اما نسبت به عصاره متانولی مریم‌گلی 81560 mmol Fe²⁺/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 به دلیل 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 به‌دست‌آمده از این پژوهش نشان داد عصاره آبی برگ‌بو دارای خواص ضد باکتریایی زیادی در برابر باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی می‌باشد. مکانیسم عمده اصلی فعالیت ضد میکروبی عصاره‌های گیاهی، تخریب دیواره سلولی و آسیب به غشای سیتوپلاسمی و پروتئین‌های غشایی، کوآگولاسیون سیتوپلاسم و نشت محتوی درون سلولی و در نتیجه مرگ سلول باکتری

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'ia-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. and 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 essential oil of *Achillea wilhelmsii* against 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 influence 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 against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*

Azimzadeh, B.¹, Jahadi, M.^{2*}, Fazel, M.²

1. M.Sc. Graduate of 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 (flavonoids, tannins 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 *Laurus 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 Fe²⁺/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