Archive of SID

فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی، شماره پیاپی ۲۵، سال هفتم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۸

بررسی و مقایسه ترکیب‌های فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی اندام‌های مختلف گیاه دارویی .*Calotropis procera* Aiton در دو منطقه بم و جیرفت

سمیه غلامشاهی[۱]، علی صالحی ساردویی[۲*]، هاجر معتمدی شارک[۳]

[۱]کارشناس‌ارشد، گروه علوم باغبانی، واحد جیرفت، دانشگاه آزاد اسلامی، جیرفت، ایران.

[۲]دانشجوی دکتری، گروه علوم باغبانی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

[۳]کارشناس‌ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۵/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۷/۲۸

چکیده

گیاهان منبع غنی از ترکیبات فنلی (فلاونوئیدها، تانن و آنتوسیانین) هستند که مهم‌ترین آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی به شمار می‌آیند. آنتی‌اکسیدان‌های موجود در رژیم غذایی به لحاظ محافظت بدن در مقابل استرس اکسیداتیو و حفظ سلامت حائز اهمیت هستند. این تحقیق به‌منظور بررسی کمی و کیفی ترکیبات فنلی و آنتی‌اکسیدانی گیاه استبرق (*Calotropis procera* Aiton.) به‌عنوان جایگزین آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی انجام شده است. اندام‌های مختلف گیاه ازجمله برگ، گل، میوه و شیره گیاه در مرحله بلوغ کامل در اواخر خردادماه سال ۱۳۹٤ دو منطقه جیرفت و بم برداشت گردید. فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره گیاه با استفاده از روش مهار رادیکال آزاد ۲ و ۲- دی فنیل ۱- پیکریل هیدرازیل (DPPH) اندازه‌گیری شد. پس از تهیه عصاره متانولی سنجش میزان فنلی به روش فولین-سیوکالتیو با دستگاه اسپکتروفتومتری صورت گرفت و درنهایت تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد و میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن در سطح $P\leq ۰/۰۵$ مقایسه شد. نتایج به‌دست‌آمده نشان دادند ترکیبات فنلی و آنتی‌اکسیدانی در اندام برگ بیشتر از سایر اندام‌ها بود و در منطقه بم نسبت به جیرفت بیشتر بود. که این نتایج در میوه هم به همین صورت بود. اما در گل و شیره (لاتکس) استبرق بومی جیرفت ترکیبات فنلی بیشتری را نشان داد. ترکیبات فنلی و آنتی‌اکسیدانی برگ در مقایسه با شیره ۲/۵ برابر بود. لاتکس (شیره) استبرق در دو منطقه بم و جیرفت نسبت به سایر اندام‌ها (برگ، گل، میوه) کمترین میزان ترکیبات فنلی را داشتند. فعالیت آنتی‌اکسیدانی با میزان ترکیبات فنلی رابطه مستقیم دارد. با توجه به نتایج این تحقیق اندام‌های گیاه دارویی استبرق دارای ترکیبات فنلی و همچنین خاصیت آنتی‌اکسیدانی بود و همچنین به دلیل خطرات سرطان‌زایی آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی و سنتز شده، پیشنهاد می‌گردد. فراورده‌های گیاه استبرق به‌عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی در صنعت مواد غذایی و دارویی بکار روند.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌اکسیدان، استبرق، اندام، فنل کل، رویشگاه‌های کرمان

*مسئول مکاتبه: alisalehisardoei@gau.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

استبرق بانام علمی *Calotropis procera* Aiton. از خانواده Asclepiadaceae، درختچه‌ای است از گیاهان کائوچویی که به‌طور گسترده در مناطق بیابانی، حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای آفریقا، شبه جزایر عربی، جنوب ایران، شرق افغانستان، پاکستان و تمام مناطق بیابانی غرب هند انتشار دارد. این گیاه در ایران در مناطق گرمسیر و سواحل جنوبی دریای عمان از خوزستان تا مکران بلوچستان با ارتفاع ۱۱۰۰ متری از سطح دریا دیده می‌شود (Akgul and Tozluoglu, 2009; Aryaie Monfared et al., 2012). استقرار این گیاه در شرایط اقلیمی گرم و خشک، نیاز اکولوژیکی کم گیاه، کاربرد آن در جلوگیری از فرسایش خاک و تثبیت شن‌های روان، استفاده از الیاف این گیاه در نساجی و کاربردهای آن در صنایع لاستیک‌سازی و دارویی، اهمیت این گیاه را صدچندان می‌کند (Chow et al., 2008; Dhar et al., 1968).

ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنلی عمدتاً ناشی از قدرت احیاء کنندگی و ساختار شیمیایی آنهاست که آن‌ها را قادر به خنثی کردن رادیکال‌های آزاد، تشکیل کمپلکس و یون‌های فلزی و خاموش کردن ملکول‌های اکسیژن سه‌گانه می‌سازد. ترکیبات فنلی از طریق اهداء الکترون به رادیکال‌های آزاد، واکنش‌های اکسیداسیون چربی را مهار می‌کنند (Pokorny, 2007).

خواص آنتی‌اکسیدانی فلاونوئیدها به خاطر وجود گروه‌های هیدروکسیل فنلی در ساختمان آن‌هاست. به دام انداختن و حذف رادیکال‌های آزاد از نقش‌های مهم فعالیت آنتی‌اکسیدانی این ترکیبات می‌باشد. قابلیت استفاده از داروها با پایه فلاونوئیدی به‌منظور پیشگیری و یا درمان برخی از بیماری‌هاست که رادیکال‌های آزاد در ایجاد آن‌ها نقش دارند. از این دسته از بیماری‌ها رو به افزایش می‌توان به سرطان، اترواسکلروز، ایسکمی، بیماری‌های عصبی دژاراتیو و بیماری‌های قلبی – عروقی اشاره نمود (Pahari et al., 2012). مطالعات نشان داده‌اند که تولید زیاد قطعات اکسیژنی واکنشگر[1] که شامل رادیکال‌های هیدروکسیل، آنیون‌های سوپراکسید و پراکسید هیدروژن هستند می‌توانند در آسیب به DNA، اکسیداسیون پروتئین و پراکسیداسیون لیپیدها در بافت‌های زنده و سلول‌ها نقش داشته باشند (Liang et al., 2010).

فلاونوئیدها و سایر ترکیبات فنلی انتشار وسیعی در گیاهان دارویی دارند و فعالیت بیولوژیک متنوع این ترکیبات ازجمله آنتی‌اکسیدانی، آنتی میکروبی، ضدالتهاب و وازودیلاتور آن‌ها در بسیاری از بررسی‌های گزارش شده (Jamshidi et al., 2010). گیاهان با دارا بودن ترکیبات فنلی و بسیاری ترکیبات دیگر دارای پتانسیل آنتی‌اکسیدانی هستند. از زمانی که میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات و عصاره‌های طبیعی توسط طیف وسیعی از روش‌ها شناسایی شده‌اند، این مسئله که کدام‌یک از این آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی دارای بازده بیشتری هستند، مطرح شده است (Kamkar et al., 2010).

با توجه به بومی بودن گیاه استبرق در ایران، دسترسی آسان و ارزان و مصرف مواد غذایی و دارویی این گیاه از زمان‌های دور در کشور این مطالعه می‌تواند مقدمه‌ای جهت استفاده عملی از عصاره‌های این گیاه (منبع ترکیبات فنلی) به‌عنوان آنتی‌اکسیدان در صنایع غذایی و دارویی باشد تا بدین طریق هم امکان استفاده از یک منبع سهل‌الوصول و مقرون به‌صرفه فراهم گردد و هم از هدر رفتن محصول و خسارت‌های ناشی از آن جلوگیری شود و در نهایت

1. Rection Oxygen Speies (ROS)

www.SID.ir

Archive of SID

گامی جهت اعتلای بهداشت و ایمنی غذایی جامعه برداشته شود.

هدف از این مطالعه، بررسی کمی و کیفی ترکیبات فنلی و خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های گیاه استبرق و مهار رادیکال‌های آزاد توسط آن با استفاده از روش رادیکال ۲ و ۲- دی فنیل ۱- پیکریل هیدرازیل (DPPH) است.

مواد و روش‌ها

تهیه و آماده‌سازی نمونه‌های گیاهی: قسمت‌های هوایی گیاهان از جمله برگ، گل، میوه و شیره در اواخر خردادماه سال ۱۳۹٤ پس از جمع‌آوری از رویشگاه‌های طبیعی در منطقه بم و جیرفت در محیط خشک و سایه به‌دوراز نور خورشید و در جریان هوا خشک شدند.

استخراج عصاره متانولی: به‌منظور عصاره‌گیری برگ‌های خشک‌شده با آسیاب پودر شدند و در چند مرحله متوالی طی ۷۲ ساعت به روش خیساندن در متانول عصاره‌گیری شدند و در انتها در دستگاه روتاری به کمک پمپ خلأ عمل تلغیظ‌سازی صورت گرفت.

مواد شیمیایی و معرف‌ها: مواد شیمیایی مختلف از قبیل اسید گالیک، از شرکت سیگما و فولین- سیوکالتیو، **کربنات** سدیم، متانول، ۲ و ۲- دی فنیل ۱- پیکریل هیدرازیل (DPPH) از شرکت مرک خریداری شدند.

اندازه‌گیری ترکیبات فنل کل: میزان کل ترکیبات فنلی توسط رنگ سنجی به‌وسیله روش فولین- سیوکالتو موردبررسی قرار گرفت. در این روش مقدار کل ترکیبات فنولی بر اساس یک ترکیب فنولی انتخاب‌شده، بیان می‌گردد و در اکثر مواقع اسید گالیک بوده و نتایج آن به‌صورت اکی‌والانت اسید گالیک شد. اساس واکنش به این صورت است که اسید فسفوتانگستومولیبدیک در حضور ترکیبات شبه تانن (ترکیبات فنولی بزرگ پیچیده) در محیط قلیایی احیاء می‌شود و رنگ آبی در محیط ایجاد می‌شود، شدت رنگ ایجادشده در طول‌موج ۷٦۰ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر قابل‌اندازه‌گیری است.

روش کار به این صورت بود که ۲۰ میکرولیتر از عصاره با ۱/۱٦ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط شد. سپس ۱۰۰ میکرولیتر معرف فولین به محلول فوق اضافه شد بعد از گذشت زمان ۸-۱ دقیقه، ۳۰۰ میکرولیتر محلول کربنات سدیم ۲۰ درصد به محلول اضافه شد و نمونه‌ها بعد از هم زدن با همزن لوله‌ای به‌مدت ۳۰ دقیقه در بن‌ماری با دمای ٤۰ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شد و سپس جذب نمونه‌ها با دستگاه اسپکتروفتومتردر طول‌موج ۷٦۰ نانومتر خوانده شد. نتایج برحسب میلی‌گرم گالیک اسید در میلی‌لیتر عصاره محاسبه شد (عرب شاهی و عروج، ۲۰۰٦).

اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی توسط درصد مهار رادیکال‌های آزاد انجام شد (Ebrahimzadeh et al., 2008). ۲ و ۲- دی فنیل ۱- پیکریل هیدرازیل (DPPH) رادیکالی چربی‌دوست است که دارای جذب بیشینه در طول موج ۵۱۷ نانومتر است. توانایی عصاره‌ها برای جذب رادیکال‌های DPPH طبق روش بیوس تعیین شد. ابتدا غلظت‌های ۵۰، ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ قسمت در میلیون از عصاره‌ها تهیه شد.

یک میلی‌لیتر از محلول متانولی یک میلی مولار DPPH با ۳ میلی‌لیتر محلول عصاره در متانول (٤۰۰- ۵۰ میکروگرم عصاره خشک) مخلوط و به‌شدت ورتکس شد. به‌مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق در تاریکی نگه‌داری شد. جذب در طول‌موج ۵۱۷ نانومتر خوانده شد و فعالیت برحسب درصد نسبی DPPH به‌دست آمد.

www.SID.ir

Archive of SID

$$\text{٪ DPPH} = \frac{\text{درصد جذب شاهد} - \text{درصد جذب نمونه}}{\text{درصد جذب شاهد}} \times ۱۰۰$$

سپس نتایج به‌صورت IC50 (IC_{50}) غلظتی از عصاره است که ۵۰ درصد رادیکال‌های آزاد را مهار می‌کند) بیان گردید (Suhanya et al., 2009).

تجزیه آماری

این تحقیق طی در مناطق جیرفت با طول جغرافیایی ۲۸ شرقی و عرض جغرافیایی ۵۷ شمالی و ارتفاع ٦۵۰ متر از سطح دریا و ۵۸ درجه و منطقه بم با طول جغرافیایی ۲۱ درجه شرقی و ۲۹ درجه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۰۵۰ متر به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد و میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن در سطح P≤۰/۰۵ مقایسه شد.

نتایج

با توجه به (شکل ۲) ترکیبات فنلی در اندام برگ بیشتر از سایر اندام‌ها بود و در منطقه بم نسبت به جیرفت بیشتر بود. که این نتایج در میوه هم به همین صورت بود. اما در گل و شیره (لاتکس) استبرق بومی جیرفت ترکیبات فنلی بیشتری را نشان داد. ترکیبات فنلی برگ در مقایسه با شیره ۲/۵ برابر بود. ازلحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین ترکیبات فنلی برگ در دو منطقه بم و جیرفت وجود دارد، ولی برای اندام میوه و گل این اختلاف معنی‌دار نگردید. لاتکس (شیره) استبرق در دو منطقه بم و جیرفت نسبت به سایر اندام‌ها (برگ، گل، میوه) کمترین میزان ترکیبات فنلی را داشتند و ازلحاظ آماری اختلاف معنی‌داری را باهم نشان دادند.

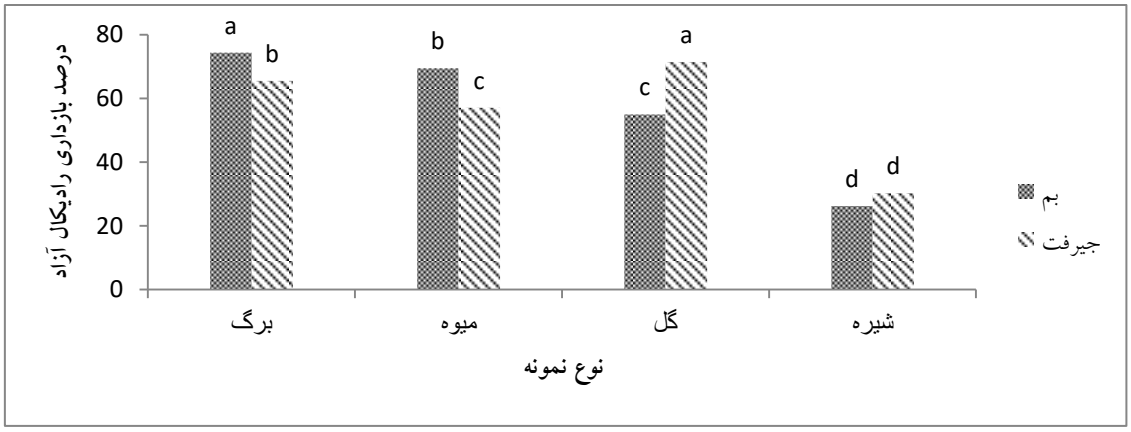
نتایج مربوط به درصد بازداری رادیکال آزاد DPPH عصاره‌های متانولی برگ، میوه، گل و شیره گیاه استبرق در دو منطقه بم و جیرفت را نشان می‌دهد (شکل ۳). با توجه به شکل ۲ میزان بازداری رادیکال آزاد DPPH در اندام برگ بیشتر از سایر اندام‌ها بود و در منطقه بم نسبت به جیرفت بیشتر بود. که این نتایج در میوه هم به همین صورت بود. اما استبرق بومی جیرفت دارای ترکیبات فنلی گل و شیره (لاتکس) بیشتری را نسبت به منطقه بم نشان داد. ترکیبات فنلی برگ در مقایسه با شیره ۲/۵ برابر بود. ازلحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین ترکیبات فنلی برگ در دو منطقه بم و جیرفت وجود دارد، ولی برای اندام شیره (لاتکس) این اختلاف معنی‌دار نگردید. لاتکس (شیره) استبرق در دو منطقه بم و جیرفت نسبت به سایر اندام‌ها (برگ، گل، میوه) کمترین میزان ترکیبات فنلی را داشتند و ازلحاظ آماری اختلاف معنی‌داری را باهم نشان ندادند.

با توجه به (شکل ۳) میزان IC_{50} (غلظت از عصاره‌ها که نیمی از رادیکال آزاد DPPH رو مهار می‌کنند) در لاتکس (شیره) بیشتر از سایر اندام‌ها بود و در منطقه بم نسبت به جیرفت بیشتر بود. استبرق بومی جیرفت دارای ترکیبات فنلی برگ و میوه بیشتری را نسبت به منطقه بم ن شان داد. ترکیبات فنلی لاتکس (شیره) در مقایسه با برگ ۲/۵ برابر بود. ازلحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین ترکیبات فنلی لاتکس (شیره) با برگ در دو منطقه بم و جیرفت وجود داشت.

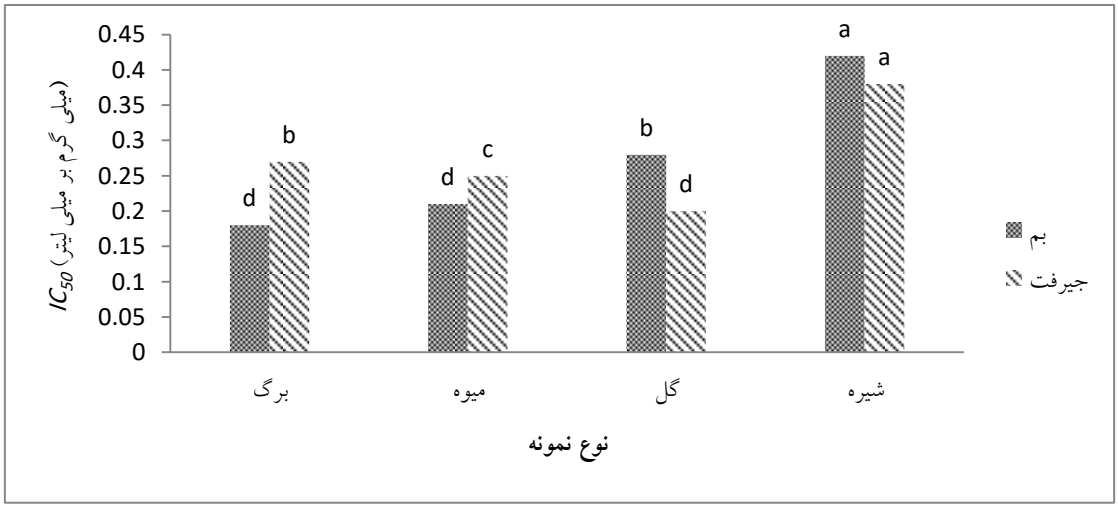
www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱: مقایسه میزان ترکیبات فنل کل عصاره‌های متانولی برگ، میوه، گل و شیره گیاه استبرق در دو منطقه بم و جیرفت



شکل ۲: مقایسه درصد بازداری رادیکال آزاد DPPH عصاره‌های متانولی برگ، میوه، گل و شیره گیاه استبرق در دو منطقه بم و جیرفت



شکل ۳: مقایسه میزان IC_{50} عصاره‌های متانولی برگ، میوه، گل و شیره گیاه استبرق در دو منطقه بم و جیرفت

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

با توجه به نتایج این پژوهش (شکل ۱ و ۲) بر روی گیاه استبرق در دو منطقه بم و جیرفت، بیشترین ترکیبات فنل کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی مربوط به برگ و منطقه بم بوده و کمترین فنل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی در شیره گیاه مشاهده‌شده است. نتایج برخی بررسی‌ها که به‌طور مقایسه‌ای غلظت ترکیبات فنلی را در بخش‌های مختلف گیاه آنالیز کرده‌اند، این حقیقت را که بیشترین غلظت ترکیبات فنلی در برگ‌ها یافت می‌شود تأیید می‌کنند. تفاوت در میزان فنل می‌تواند ناشی از تفاوت‌های ژنتیکی و اختلافات آب و هوایی و جغرافیایی مانند ارتفاع در مناطق مختلف مورد مطالعه باشد.

طبق گزارش جمشیدی و همکاران، شارما و همکاران (Jamshidi et al., 2010; Sharma et al., 2012) گیاهان دارای ترکیبات فنلی بالا، فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالایی دارند به‌طوری‌که عصاره برگ گیاه علف مار با داشتن محتوای فلاونوئیدی و فنلی بین عصاره‌های ساقه و میوه، بیشترین درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی را داشته (Rashidi et al., 2015). در ضمن موقعیت جغرافیایی توانسته تأثیر معنی‌داری بر میزان فنل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی برگ داشته باشد (شکل ۱ و ۲) به‌طوری‌که بیشترین فنل و درصد مهار رادیکال آزاد در منطقه بم مشاهده شد.

متابولیت‌های ثانویه خصوصاً فنل‌های گیاهی، گروه بزرگی از ترکیبات را که به‌عنوان آنتی‌اکسیدان‌های مقدماتی عمل می‌کنند، تشکیل می‌دهند (Hatano et al., 1989; Fredes et al., 2014). این عوامل پتانسیل ردوکس بالایی دارند که به آن‌ها اجازه می‌دهد به‌عنوان عوامل احیاکننده، دهنده‌های هیدروژن و نابودکننده‌های اکسیژن تک الکترونی عمل کنند. عدم استقرار الکترون‌ها روی فنل‌ها و پایداری آن‌ها به‌وسیلهٔ اثر رزونانس هستهٔ آروماتیک، از ادامه واکنش زنجیره‌ای رادیکال آزاد ممانعت به عمل می‌آورد (Tsao and Akhtar, 2005). نتایج حاصل از تحلیل ویژگی‌های کمی و کیفی فیتوشیمیایی اندام‌های مختلف گیاه، مقادیر متفاوتی را برای برگ، میوه، گل و شیره نشان می‌دهد. Bystricka و همکاران گزارش کرده‌اند که غلظت و تنوع پلی‌فنل‌ها در اندام‌های گیاه، به گونه، نوع اندام و مرحله رشد گیاه بستگی دارد (Bystricka et al., 2010).

جمشیدی و همکاران (Jamshidi et al., 2010) عصاره متانولی چند گیاه بومی مازندران را از نظر میزان فنل مورد بررسی قراردادند. در این مطالعه آن‌ها نشان دادند که ارتباط مناسبی بین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ترکیبات پلی‌فنلی گیاه وجود دارد.

فعالت آنتی‌اکسیدانی رادیکال DPPH شدیداً به غلظت نمونه بستگی دارد. به‌طورکلی فعالیت آنتی‌اکسیدانی رادیکال DPPH با افزایش غلظت نمونه‌ها افزایش می‌یابد (Ismail and Hong, 2002). بازده عصاره به نوع حلال، زمان و دمای عصاره‌گیری و ماهیت شیمیایی نمونه وابسته است و تحت دما و زمان یکسان، حلال مورداستفاده و ویژگی شیمیایی نمونه‌ها دو فاکتور مهم هستند (Yang et al., 2007). همچنین متد عصاره‌گیری بکار برده شده در فعالیت آنتی‌اکسیدانی مؤثر است (Sun and Ho., 2005).

معمولاً برای مقایسه بهتر فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های مختلف از فاکتوری تحت عنوان IC_{50} استفاده می‌شود. بنابراین هرچه این غلظت کمتر باشد، نشان‌دهنده این است که عصاره مورد نظر فعالیت ضدرادیکالی بیشتری دارد. میزان IC_{50} محاسبه‌شده برای *Calotropis procera* در اندام شیره در مقایسه با سایر اندام‌های دیگر بیشتر بود. در ارزیابی خواص آنتی‌اکسیدانی عصاره متانولی پونه *Mentha longoifolia* با روش دی پی پی اچ میزان IC_{50} عصاره

www.SID.ir

Archive of SID

متانولی ۷٤/٤ میکروگرم در میلی‌لیتر اعلام گردید

فعالیت آنتی‌اکسیدانی استبرق متناسب با پلی فنل‌های موجود در آن‌ها بوده است. نتایج این بررسی همانند سایر مطالعات نشان داده است که گیاهانی که ترکیبات فنلی بالاتری دارند، فعالیت ضد رادیکال‌های آزاد بالاتری نشان می‌دهند (Arumugam et al., 2010; Bai et al., 2010; Damien Dorman et al., 2003; Pereira et al., 2008; Swetie et al., 2007; Zeng et al., 2001).

در مطالعه کوار و همکاران (Kaur et al., 2006) فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره گل انار ۸۱/٦٪ با متد ۲ و ۲- دی فنیل ۱- پیکریل هیدرازیل (DPPH) مشاهده‌شده است. در مطالعه راجورکار و همکاران (Rajurkar and Hande, 2011) عصاره متانولی ۱۱ گیاه موردبررسی قرارگرفته است که مقادیر متنوعی از غلظت ترکیبات فنلی یافت شده است. مطالعات نشان می‌دهد که بالا بودن ترکیبات فنلی دلیل عمده بالا بودن فعالیت آنتی‌اکسیدانی بعضی از عصاره‌ها ازجمله عصاره‌های قطبی باشد. زیرا بر اساس شواهد موجود ارتباط مثبتی بین میزان ترکیبات فنلی و قدرت آنتی‌اکسیدانی گیاهان وجود دارد (Muret et al., 2007; Candan et al., 2003). در بررسی انجام‌شده بر روی فعالیت آنتی‌اکسیدانی جوی دو سر که به روش DPPH اندازه‌گیری شده و میزان ترکیبات فنلی کل عصاره را تعیین کردند. این محققین نشان دادند بین ترکیبات فنولیک و فعالیت آنتی‌اکسیدانی اندازه‌گیری شده ارتباط خوبی وجود دارد (Peterson et al., 2001). نقش کلیدی ترکیبات فنلی به‌عنوان حذف‌کننده‌های رادیکال آزاد در چندین مقاله گزارش‌شده است (Aeschbach et al., 1994; Katalinic et al., 2006). لازم به ذکر است که ترکیبات فنلی به‌صورت مؤثری به‌عنوان دهنده هیدروژن عمل نموده لذا به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان مؤثر عمل می‌کنند (Golluce et al., 2007).

در مطالعه‌ای عوامل بی‌شماری در توجیه این مسئله می‌توان عنوان نمود. شرایط اقلیمی از جمله آب، هوا، خاک و ارتفاع از عوامل تأثیرگذار بر روی رشد گیاه و تغییر در میزان ترکیبات شیمیایی آن‌ها می‌باشند. همچنین، اختلاف در گونه‌های مختلف گیاه بیانگر تفاوت‌های اشاره‌شده می‌باشد. از عوامل بسیار مهم می‌توان به روش‌های خشک‌کردن، استخراج و تهیه عصاره اشاره نمود. روش‌های متنوع اندازه‌گیری ترکیبات فنلی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی یکی دیگر از عوامل توجیه‌کننده اختلاف در نتایج مطالعات می‌باشد (Cao and Prior, 1998).

استفاده صحیح از گیاهان دارویی مستلزم، اطلاعات دقیق علمی و شناخت ترکیبات شیمیایی موجود در آن‌هاست زیرا وجود ترکیبات شیمیایی است که باعث اثر درمانی در گیاه می‌گردد. در این تحقیق وجود ترکیبات فنولیک را تأیید می‌نماید.

عصاره نعناع ترکیبات فنلی بالایی دارد و فعالیت آنتی‌اکسیدانی خوبی را نشان می‌دهد (Swetie et al., 2007). عصاره رزماری ثابت‌شده که دارای فعالیت بالای آنتی‌اکسیدانی است و این فعالیت با محتوای فنلی گیاه رابطه مستقیم دارد (Elmasta et al., 2006).

نتیجه‌گیری نهایی

استان کرمان به علت تنوع زیستگاهی از مناطق بیابانی تا مناطق کوهستانی، منبع غنی از گیاهان بخصوص گیاهان دارویی است. استبرق گیاهی شناخته‌شده در میان مردم منطقه برای کاهش فشار چشمی که یکی از عوامل ایجاد نابینایی در انسان است، مؤثر است. بررسی عملکرد آنتی‌اکسیدانی عصاره الکلی برگ استبرق درروش DPPH نشان داد که با توجه به میزان IC50 این گیاه از عملکرد آنتی‌اکسیدانی بهینه برخورداراست. در این تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

نشان داده شد عصاره الکلی برگ استبرق دارای میـزان فنل بالا است. به همین دلیل دارای اثر آنتـی‌اکسـیدانی خوبی می‌باشد که در این ویژگی نسـبت بـه کارهـای مشابه محققان دیگر قدرت آنتی‌اکسـیدانی بیشـتری را نشان داده است. نتایج این تحقیق که بـرای اولـین بـار در این منطقه انجام‌شده است و سایر بررسی‌ها نیـز در تأیید اثرات دارویـی و اسـتفاده‌هـای فـراوان دارویـی گونه‌های مختلف استبرق قابل بحث است که علی‌رغم اهمیت این‌گونه در طب سـنتی نقـاط مختلـف اسـتان پیشنهاد می‌گردد علاوه بر بررسـی و آنـالیز شـیره کـه توسط این کارگروه در دست اقدام اسـت، نسـبت بـه ارزیابی اثرات دارویی آن نیز در مدل‌های آزمایشگاهی و بالینی (مفرد یا ترکیبی با سایر گیاهان) مورد ارزیابی قرار گیرد.

References

1. Aeschbach, R., LoEliger, J., Scott, B.C., Murcia, A., Butler, J., Halliwell, B. and Aruoma, O.I. 1994. Antioxidant action of thymol, carvacrol, 6- gingerol, zingerone and hydroxytyrosol. Food Chem. Toxicol, 32: 31-36.
2. Akgul, M. and Tozluoglu, A. 2009. Juvenile woods from beech (*Fagus orientalis* L) and pine (*Pinus nigra* A) plantations. Trends in Applied Sciences Research, 4(2): 116-125.
3. Arumugam, P., Ramamurthy, P., Ramesh, A. 2010. Antioxidant and cytotoxic activities of lipophilic and hydrophilic fractions of *Mentha Spicata* L. (Lamiaceae). Inter. J. Food Properties, 13 (1): 23-31.
4. Aryaie Monfared, M.H., Tavakoli, H. and HosseinKhani, H. 2012. Study ofsome apparent, anatomical and physical properties of Divdal (*Ammodendron persicum*) wood from Zirkooh-Qhaen. Iranian Journal of Wood and Paper Science Research, 27 (4): 664-675. (In Persian).
5. Bai, N., He, K., Roller, M., Lai, C.S., Shao, X., Pan, M.H. and Ho, C.T. 2010. Flavonoids and phenolic compounds from *Rosmarinus officinalis.* Journal of Agriculture. Food Chemical, 12: 58 (9): 5363 - 7.
6. Bystrická, J., Vollmannová, A., Margitanová, E. and Čičová, I. 2010. Dynamics of polyphenolics formation in different plant parts and different growth phases of selected buckwheat cultivars. Acta Agriculturae Slovenica, 95: 225-229.
7. Candan, F., Unlu, M., Tepe, B., Daferera, D., Polissiou, M., Sokmen, A.H. and Akpulat, A. 2003. Antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil and methanol extracts of *Achillea millefolium* subsp *millefolium* Afan. (Asteraceae) Ethnophama, 87: 215-220.
8. Cao, G. and Prior, R.L., 1998. Comparison of different analytical methods for assessing total antioxidant capacity of human serum. Clin. Chemical, 44: 1309-15.
9. Chow, P., Nakayama S.F., Blahnik, B., Youngquist, J.A. and Coffelt T.A. 2008. Chemical constituents and physical properties of guayule wood and bark, industrial crops and products, 28: 303-308.
10. Damien Dorman, H.J., Koşar, M., Kahlos, K., Holm, Y. and Hiltunen, R. 2003. Antioxidant properties and composition of aqueous extracts from *Mentha* Species, Hybrids, Varieties, and Cultivars. J. Agric. Food Chemical, 51 (16): 4563-4569.
11. Dhar, M.L., Dhar, M.M., Dhawan, B.N., Mehrotra, B.N. and Ray, C., 1968. Screening of Indian medicinal plants for biological activity, Part I, IndianJournal of Experimental Biology, 6: 232-247.
12. Ebrahimzadeh, M.A., Hosseinimehr, S.J., Hamidinia, A. and Jafari, M. 2008. Antioxidant and free radical scavenging activity of *Feijoa sallowiana* fruits peel and leaves. Pharmacologyonline, 1: 7-14.
13. Elmasta, M., Drirtas, I., Isildak, O., Aboul-Enein, H.Y. 2006. Antioxidant activity of S-Carone isolated from Spearmint (*Mentha Spicata* L.). Liquid Chromato Related Technol., 29(10): 1465-1475.

www.SID.ir

Archive of SID

14. Fredes, C., Montenegro, G., Zoffoli, J. P., Santander, F. and Robert, P. 2014. Comparison of the total phenolic content, total anthocyanin content and antioxidant activity of polyphenol-rich fruits grown in Chile. Ciencia E Investigacion Agraria, 41: 49-60.
15. Golluce, M., Sahin, F., Sokmen, M., Ozer, H., Daferera, D., Sokmen, A., Polissiou, M., Adiguzel, A. and Ozken, H. 2007. Antimicrobial and antioxidant properties of the essential oils and methanol extract from *Mentha longifolia* L. ssp. longifolia. Food Chem., 103: 1449-1456.
16. Hatano, T., Edamatsu, R., Hiramatsu, M., Moti, A., Fujita, Y., Yasuhara, T., Yoshida, T. and Okuda, T. 1989. Effects of tannins and related polyphenols on superoxide anion radical, and on 1, 1-diphenyl-2- picrylhydrazyl radical. Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 37: 2016-2021.
17. Ismail, A. and Hong, T. 2002. Antioxidant Activity of Selected Commercial Seaweeds. Mal. Journal. Nutrition, 8(2): 167-177.
18. Jamshidi, M., Ahmadi, H.R., Rezazadeh, S.h., Fathi, F. and Mazanderani, M. 2010. Study on phenolicd and anioxidant activity of some selected plant of Mazandaran province. Medic Plan, 9(34): 177-183. (In Persian)
19. Jamshidi, M., Ahmadi-Ashteiani, H.R., Shamsali, R., Fathi Azad, F., Mazandarani, M. and Khaki, A. 2010. Analysis and comparison of phenolic compounds and antioxidant activity of some plant species native to the Caspian. Journal of Medicinal Plants, 9: 177-183 (In Persian).
20. 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. Ofoghe- Danesh, 16(3): 37-45. (In Persian).
21. Katalinic, V., Milos, M., Kulisic, T. and Jukic, M. 2006. Sceerning of 70 medical plant extracts for antioxidant capacity and total phenols. Food Chemical, 94: 550-577.
22. Kaur, G., Jabbar, Z., Athar, M. and Alam, M.S. 2006. *Punica granatum* (pomegranate) flower extract possesses potent antioxidant activity and abrogates Fe-NTA induced hepatotoxicity in mice. Food Chem Toxico, 44(7): 984-93.
23. Liang, T., Yue, W. and Li, Q. 2010. Comparison of the phenolic content and antioxidant activities of *Apocynum venetum* L. (Luo-Bu-Ma) and two of its alternative species. Int. J. Mol. Sci., 11(11): 4452-64.
24. Muret, K., Sevgi, K., Sengul, K., Esra, U., Cemalettin, B. and Fedra, V. 2007. Biological activities, chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. Food Chem., 100(2): 526-534.
25. Muret, K., Sevgi, K., Sengul, K., Esra, U., Cemalettin, B. and Fedra, V. 2007. Biological activities, chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. Food Chem, 100(2): 526-534.
26. Pahari, B., Chakraborty, S., Chaudhuri, S., Sengupta, B. and Sengupta, P.K. 2012. Binding and antioxidant properties of therapeutically important plant flavonoids in biomembranes: Insights from spectroscopic and quantum chemical studies. Chem Phys Lipids, 165(4): 488-96.
27. Pereira, R.P., Fachinetto, R., de Souza Prestes, A., Puntel, R.L., Santos da Silva, G.N., Heinzmann, B.M., Boschetti, T.K., Athayde, M.L., Bürger, M.E., Morel, A.F., Morsch, V.M. and Rocha, J.B. 2008. Antioxidant effects of different extracts from *Melissa officinalis*, *Matricaria recutita* and *Cymbopogon citratus*. Neurochem. Res, 34 (5): 973-83.
28. Peterson, D.M., Emmons, C.L. and Hibbs, A. 2001. Phenolic antioxidant activity in pearling fractions of oat groats. Cereal Science, 33: 97-103.
29. Pokorny, J. 2007. Are natural antioxidants etter and safer than synthetic antioxidant components. Europian jornal of Lipid Science and Technology, 109: 629-642.

www.SID.ir

Archive of SID

30. Rajurkar, N.S. and Hande, S.M. 2011. Estimation of phytochemical content and antioxidant activity of some selected traditional Indian medicinal plants. Indian Journal of pharmaceutical siences, 146-51.
31. Rashedi, H., Amiri, H. and Gharezi, A. 2015. Assessment of phytochemical and antioxidant properties of the *Capparis spinosa* L. Khuzestan province. Journal of Qazvin University of Medical Science, 18: 11-17.
32. Sharma, R., Samant, S., Sharma, P. and Devi, S. 2012. Evaluation of antioxidant activities of *withania somnifera* leaves growing in natural habitats of North West Himalaya, India. Journal of Medicinal Plants Research, 6: 657-661.
33. Suhanya, P., Juzaili, B., Azizi, R., Ismail, S., Sasidharan, S. and Mahsufi, M. 2009. Evaluation of antioxidant and antibacterial activities of aqueous, methanolic and alkaloid extracts from *Mitragyna speciosa* (Rubiaceae Family) leaves, Molecules. 14: 3964-3974.
34. Sun, T. and Ho, C.T. 2005. Antioxidant Activities of Buckwheat Extracts. Food Chemical, 90: 743-749.
35. Swetie, R., Raesh, Ch. and Arun, S. 2007. Antioxidant potential of mint (*Mentha spicata* L.) in radiation processed lamb meat. Food Chemical, 100(2): 451-458.
36. Tsao, R. and Akhtar, M.H. 2005. Nutraceuticals and functional foods. I. current trend in phytochemical antioxidant research. Journal of Food Agriculture & Environment, 3: 10-17.
37. Yang, D., Wang, Q., Ke, L., Jiang, J. and Ayaing, T. 2007. Antioxidant activities of various extracts of Lotus (*Nelumbo nuficera Gaertn*) rhizome. Asia. Pac. J. Clin. Nutr., 16:158-163.
38. Zeng, H.H., Tu, P.F., Zhou, K., Wang, H., Wang, B. and Lu, J.F. 2001. Antioxidant properties of phenolic diterpenes from *Rosmarinus officinalis.* Acta. Pharmacol. Sin, 22(12): 1094 - 8.

www.SID.ir