ارزیابی ظرفیت آنتی‌اکسیدانی گل‌های سنجد (*Elaeagnus angustifolia*) و اندام هوایی مفراح (*Nepeta crispa*) در استان همدان

Evaluation of the Antioxidant Potential of Flowers of Russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.) and Aerial Parts of Curled Catmint *(Nepeta crispa* willd.*)* in Hamedan Province

اعظم بدرحداد[۱] و خسرو پیری[۲*]

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۶/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۴

چکیده

آنتی‌اکسیدان‌های موجود در رژیم غذایی به لحاظ محافظت بدن در مقابل استرس‌های اکسیداتیو و حفظ سلامت حائز اهمیت هستند. در تحقیق حاضر دو گیاه بومی همدان سنجد و مفراح که دارای ارزش دارویی در طب سنتی هستند، مورد بررسی قرار گرفتند. از گل-های سنجد و اندام هوایی مفراح پس از خشک‌شدن عصاره متانولی و هیدروالکلی (متانول + آب) تهیه گردید. سپس اندازه‌گیری مقدار کل ترکیبات فنلی به روش فولین سیوکالتو (Folin-Ciocalteu)، میزان فلاونوئیدها به‌روش کلریدآلومینیوم صورت گرفت و خواص آنتی‌اکسیدانی به‌روش مهار رادیکال آزاد DPPH سنجیده شد. نتایج نشان دادکه بیشترین محتوای فنل و فلاونوئید کل در هر دو گیاه مربوط به عصاره‌های متانولی می‌باشد. میزان مهار رادیکال‌های آزاد DPPH توسط عصاره‌ها با افزایش غلظت عصاره افزایش یافت. بیشترین فعالیت مهار رادیکال آزاد DPPH مربوط به عصاره متانولی مفراح به‌میزان ۰/۱۳۷ و عصاره متانولی سنجد به‌میزان ۰/۱۴۲ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر است. نتایج این مطالعه نشان داد که فعالیت آنتی‌اکسیدانی این گیاهان می‌تواند با میزان ترکیبات فنلی و فلاونوئیدهای تام رابطه‌ی مستقیم داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: فنل، فلاونوئید، DPPH، سنجد و مفراح، آنتی‌اکسیدانت

۱. کارشناس ارشد بیوتکنولوژی، دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان

۲. دانشیار گروه بیوتکنولوژی، دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان

*: نویسنده مسئول Email: khpiri@gmail.com

مقدمه

آنتی‌اکسیدان‌ها از نظر بیولوژیکی مـوادی هستند که در غلظت‌های پایین با سوبسترای حساس به اکسیداسیون مقابله می‌کنند و قادرند فرآیند اکسیداسیون آن‌ها را به تأخیر اندازند یا مانع شوند (*هالی ول*[1]، 1994). عمل دیگر آنتی‌اکسیدان‌ها زدودن ترکیبات حاصل از واکنش‌های گونه‌های اکسیژن فعال (ROS) با ماکرومولکول‌هاست. گونه‌های اکسیژن فعال شامل رادیکال سوپراکسید، رادیکال هیدروکسیل، اکسیژن یکتایی و پراکسیدهیدروژن اغلب فرآورده‌های فرعی واکنش‌های زیستی هستند و یا از عوامل خارجی بوجود می‌آیند (*کریوتی*[2]، 1991). آسیب اکسیداتیو به‌وسیله رادیکال آزاد و گونه‌های اکسیژن فعال ایجاد می‌شود (*آنیا*[3]، 2002). بسیاری از پژوهشگران به اهمیت گیاهان داروئی به‌علت ترکیبات فنلی موجود در آن‌ها که با پتانسیل آنتی اکسیدانی ارتباط دارد، پی برده‌اند. به‌علاوه اثرات آنتی‌اکسیدانی تولیدات گیاهی به ترکیبات فنلی مانند فلاونوئیدها، اسیدهای‌فنولیک، تانن‌ها و دی‌ترپن‌های فنولیک نسبت داده شده است (پیتا[4]، 2000).

مطالعات اپیدمیولوژی نشان می‌دهد رابطه منفی میان جذب میوه و سبزیجات و مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی وجود دارد (*هرتوگ*[5] و همکاران، 1993؛ *کنکت*[6] و همکاران، 1996). منابع بالقوه ترکیبات آنتی‌اکسیدان در مواد گیاهی مانند سبزیجات، میـوه‌ها، برگ‌ها، روغن‌های دانه، غلات، پوست و ریشه گونه‌های گیاهی دارویی بررسی شده است (*رامارتنام*[7] و همکاران 1997).

در گیاهان، پلی‌فنل‌ها اعمال فیزیولوژیک مهمی را بر عهده دارند. آن‌ها در تنظیم رشد، تولیدمثل و نیز محافظت گیاهان در برابر پرتوهای UV، حشرات مضر و آلودگی شرکت دارند (کورنیکا[8]، 2007). فعالیت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنلی اغلب به‌دلیل ویژگی‌های احیاکنندگی آنهاست که در جذب و خنثی کردن رادیکال‌های آزاد، زدودن اکسیژن یکتایی و سه‌تایی و یا تجزیه پراکسیدازها نقش مهمی دارد (*آساوا*[9]، 1994).

فلاونوئیدها، اسیدهای فنولیک، دی‌ترپن‌های فنلی *پیتا* و همکاران (1998) و لیگنان‌ها مثال‌هایی از ترکیبات فنلی با ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی هستند. ترکیبات فنلی اغلب در گیاهان خوراکی و غیرخوراکی یافت می‌شوند. گرچه نقش تغذیه‌ای این ترکیبات شناخته نشده است و شاید به‌دلیل توان آنتی‌اکسیدانی در سلامت انسان اهمیت دارند (*هرتوگ* و همکاران، 1995؛ *هولمن*[10] و همکاران، 1996).

فلاونوئـیدها گروهی از ترکـیبات فنلی هستند که با ویـژگی‌هایی مانند جذب رادیکال‌های آزاد، مهار آنزیم‌های هیدرولیتیک و اکسیداتیو و عمل ضدفساد شناخته شده‌اند (*فرانکل*[11]، 1995). مطالعات اپیدمیولوژیکی نشان می‌دهد که این ترکیبات خطر بیماری‌های انسداد شرایین قلب را کاهش می‌دهند. به‌علاوه فلاونوئیدها گستره وسیعی از فعالیت‌های زیستی مانند اعمال ضدسرطانی، ضدالتهابی و ضداکسیداسیونی نشان می‌دهند. فلاونوئیدها و سایر ترکیبات فنلی مانند اسیدهای فنولیک، تانن‌ها، لیگنان‌ها، به‌طور ویژه در برگ‌ها و قسمت‌های زایشی، بخش‌های چوبی ساقه و پوست وجود دارند (*لارسون*[12]، 1988). آن‌ها در گیاهان جهت رشد طبیعی و دفاع در آفات برابر آسیب‌ها اهمیت دارند.

رادیکال‌های آزاد اتم‌ها یا مولکول‌هایی هستند که به‌طور مستقل وجود دارند و در اربیتال خارجی محتوی یک یا بیشتر الکترون‌های فرد می‌باشند *گوتریج*[13] و همکاران (1994) این ویژگی شیمیایی رادیکال‌های آزاد را قـویاً واکنش‌گر می‌سازد. تشکیل اکسیژن واکنشی که رادیکال آزاد نامیده می‌شود قادر است آسیب‌هایی را به بیومولکول‌هایی مانند پروتئین‌ها و DNA یا اسیدهای چرب اشباع نشده وارد کند (*داویس*[14]، 1995).

در سال ۱۹۵۶ برای اولین‌بار پیشنهاد شد که سالخوردگی با اکسیداسیون بیومولکول‌ها مرتبط است (*هارمن*[15]، 1956) امروزه شواهد قوی برای نقش رادیکال آزاد در سالخوردگی وجود دارد (*رحمان*[16]، 2007) آسیب اکسیداتیو شاید در برخی بیماری‌های مرتبط با سن مانند آلزایمر، پارکینسون، آب مروارید و بیماری‌های عروق قلبی نقش داشته باشد (*ماریانی*[17] و همکاران، 2005). رادیکال آزاد در بیش از هزار اختلال در انسان شامل تصلب شرائین، التهاب مفاصل، آسیب سیستم

1. Halliwell
2. Cerutti
3. Aniya
4. Pietta
5. Hertog *et al.*
6. Kenkt *et al.*
7. Ramarathnam *et al.*
8. Kornika
9. Osawa

10. Hollman *et al.*
11. Frankel *et al.*
12. Larson
13. Gutteridge *et al.*
14. Davis
15. Harman
16. Rahman
17. Mariani *et al.*

مرکزی عصبی، ورم معده و ایدز شرکت دارد (*کومپولائینن* و همکاران[1]، 1999).

روش ساده تکرارپذیر و حساس برای آزمایش آنتی‌اکسیدانی عصاره گیاهان بررسی تمیز کردن رادیکال آزاد با استفاده از ۲و۲- دی‌فنیل ۲- پیکریل‌هیدرازیل (DPPH) است. در حضور آنتی‌اکسیدان، رادیکال DPPH بیش از یک الکترون به‌دست می‌آورد و جذب کاهش می‌یابد (*کولوا*[2] و همکاران، 2002).

سنجد با نام علمی *Elaeagnus angusifolia* دارای خواص دارویی و صنعتی متفاوتی در ریشه، چوب، پوست و میوه است. اسانس گل‌سنجد در صنایع داروسازی و آرایشی و عطرسازی به‌کار می‌رود. سنجد دارای اثرات ضددردی و ضدالتهاب روماتیسم الیاسی و همکاران (۱۳۸۷) است، به‌عنوان داروی ضدتشنج کاربرد دارد حسین*زاده*[3] (2003) عصاره گل‌سنجد محتوی ۱/۷۳- ۰/۹ فلاون‌ها و ۱/۴۹٪- ۱/۰۶۶ پلی فنل‌ها و همچنین ترکیات آروماتیک رزینی (سینامیک‌اسید، بنزوئیک‌اسید، فنیل– اتر بنزوات و یدرو بنزوئیک‌اسید) می‌باشد (*بوکور*[4]، 2007).

مفراح با نام علمی *Nepeta crispa* از تیره Lamiaceae از گیاهان بومی همدان که مقوی معده و آرام‌بخش، ضدنفخ، مقوی برای ناراحتی‌های عصبی و تنفسی است همچنین دارای فعالیت ضدمیکروبی و ضدقارچی می‌باشد (*سنبلی*[5]، 2004). ترکیبات مهم این گیاه شامل ۱ و ۸ سینئول- ۴aα-۷α-۷aα- پنتا لاکتون (۱۰/۳٪) و ۴aβ-۷α-۷βα- پنتالاکتون (۹/۲٪) می‌باشد (*سفیدکن و جمزاد*[6]، 2006). از آن‌جا که اثر آنتی اکسیدانی این گیاهان تا کنون گزارش نشده است، در این تحقیق ضمن اندازه‌گیری محتوای فنل و فلاونوئید کل، خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره متانولی و هیدروالکلی این گیاهان را با روش‌های *In vitro* مورد بررسی قرار دادیم تا شاید امکان بهره‌وری اقتصادی از گیاهان مذکور مقدرو شود.

مواد و روش‌ها

عصاره‌گیری

گل‌سنجد و اندام هوایی مفراح از باغ گیاهان دارویی همدان جمع‌آوری و در داخل آون فن‌دار در دمای ۵۰ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۷۲ ساعت خشک شد و عصاره متانولی و هیدروالکلی از آن‌ها تهیه گردید. به‌منظور تهیه عصاره متانولی، ۲۰ گرم پودر خشک شده از هر گیاه توزین شد و ۲۰۰ میلی‌لیتر متانولی مرک به آن اضافه گردید پس از ۴۸ ساعت به کمک کاغذ صافی صاف و سپس توسط روتاری اواپوراتور تغلیظ شدند. عصاره‌های حاصل به‌مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ شدند. عصاره هیدروالکلی نیز با افزودن ۲۰۰ میلی‌لیتر متانول ۶۰ درصد به ۲۰ گرم پودر گیاهی به همین روش تهیه شد.

تعیین محتوای فنل کل

محتوای فنل کل توسط شناساگر Folin-Ciocalteu مشخص گردید. ۰/۵ میلی‌لیتر عصاره رقیق از هر گیاه یا اسیدگالیک (استاندارد فنل) با ۵ میلی‌لیتر شناساگر Folin-Ciocalteu مخلوط گردید. سپس ۴ میلی‌لیتر Na_2CO_3 ۱ مولار به مخلوط اضافه شد و در دمای اتاق به‌مدت ۱۵ دقیقه قرار داده شد.

سپس محتوای فنل کل توسط دستگاه اسپکتروفتومتر مدل Lambda45-UV/Visible در طول موج ۷۶۵ نانومتر اندازه‌گیری شد. منحنی استاندارد با غلظت‌های ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰و ۲۵۰ (میلی‌گرم در لیتر) از محلول اسیدگالیک تهیه گردید. مقدار فنل کل در گیاهان داروئی به‌صورت معادل میلی‌گرم اسیدگالیک (GAE) بر گرم وزن خشک بیان می‌شود. نمونه‌ها در سه تکرار بررسی شدند (*مارینووا*[7] و همکاران، 2005).

تعیین محتوای فلاونوئید کل

یکی از روش‌های مورد استفاده برای سنجش محتوای فلاونوئیدها روش رنگ‌سنجی کلریدآلومینیوم می‌باشد. در این روش ابتدا ۰/۵ میلی‌لیتر از عصاره هر گیاه با ۱/۵ میلی‌لیتر متانول، ۰/۱ میلی‌لیتر کلریدآلومینیوم ۱۰٪، ۰/۱ میلی‌لیتر استات‌پتاسیم ۱ مولار و ۲/۸ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط گردید و مخلوط‌ها به‌مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق قرار داده شدند. سپس محتوای فلاونوئید کل توسط دستگاه اسپکتروفتومتر مدل UV/Visible-Lambda45 در طول موج ۴۱۵ نانومتر اندازه‌گیری شد. محلول کوئرستین (سیگما) با غلظت ۱۰۰- ۱۲/۵ میکروگرم در میلی‌لیتر متانول جهت تهیه منحنی استاندارد تهیه گردید. مقدار فلاونوئید کل به‌صورت معادل میلی‌گرم کوئرستین بر گرم وزن خشک بیان می‌شود. نمونه‌ها در سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند *مارینووا* و همکاران (2005).

1. Kumpulainen *et al.*
2. Koleva *et al.*
3. Hosseinzadeh
4. Bucur
5. Sonboli
6. Sefidkon and Jamzad
7. Marinova *et al.*

ارزیابی خاصیت آنتی‌رادیکالی به روش DPPH

در این تست قدرت عصاره در به دام انداختن رادیکال‌های DPPH (۲',۲ – دی‌فنیل ۱- پیکریل‌هیدرازیل) براساس روش مورد استفاده توسط (*استوجیچویچ*[1] و همکاران، 2008) مورد ارزیابی قرار گرفت. عصاره گیاهان با غلظت‌های مختلف ۰- ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸ و ۱ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر در متانول تهیه شد. سپس ۲/۵ میلی‌لیتر از عصاره و ۱ میلی‌لیتر از DPPH (۳×۱۰^{-۴} مولار) محلول در متانول مخلوط و برای ۳۰ دقیقه در تاریکی قرار داده شد. جذب هر نمونه از عصاره گیاهی محتوی DPPH با استفاده از اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۱۷ نانومتر اندازه‌گیری شد. تمام مراحل ۳ بار تکرار شد.

درصد فعالیت ضدرادیکالی در هر عصاره گیاهی با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد.

$$\text{DPPH-RSA}(\%) = 100\left(1 - \frac{As - Ab}{Ac}\right)$$

As: جذب نمونه تیمار، حاوی محلول عصاره و DPPH (۲/۵ میلی‌لیتر از محلول عصاره + ۱ میلی‌لیتر محلول DPPH)

Ac: جذب نمونه شاهد (۲/۵ میلی‌لیتر از محلول DPPH + ۱ میلی‌لیتر متانول)

Ab: جذب نمونه blank (۲/۵ میلی‌لیتر از محلول عصاره + ۱ میلی‌لیتر متانول)

آنالیز آماری

تمامی داده‌ها با ۳ تکرار بررسی شد. آنالیز واریانس یک‌سویه (ANOVA) برای مقایسه میانگین‌ها به‌کار رفت. نتایج با احتمال $p<0.05$ معنی‌دار در نظر گرفته شد. مقادیر IC_{50} از روی رگرسیون خطی بین درصد مهار و غلظت‌های مربوطه به‌دست آمد.

نتایج و بحث

تعیین میزان فنل کل

مقدار فنل کل (بر حسب میلی‌گرم اسیدگالیک بر گرم وزن خشک) به‌دست آمده برای عصاره متانولی و هیدروالکلی نمونه گیاهی سنجد به‌ترتیب برابر ۳/۹۵ mg GAE/g dw و ۲/۶۶ و برای عصاره متانولی و هیدروالکلی مفراح به‌ترتیب mg GAE/g dw ۵/۶۹ و ۴/۸۵ محاسبه گردید. با توجه به آنالیز آماری بین میانگین مقدار فنل عصاره متانولی و هیدروالکلی سنجد اختلاف معنی‌داری وجود نداشت درحالی‌که بین میانگین نمونه‌های متانولی و هیدروالکلی مفراح اختلاف معنی‌دار ($p<0.05$) بود.

تعیین میزان فلاونوئید کل

مقدار فلاونوئید کل (برحسب میلی‌گرم کوئرستین بر گرم وزن خشک) برای عصاره متانولی و هیدروالکلی نمونه گیاه‌سنجد به‌ترتیب برابر ۳/۴۵ و ۱/۲۴ و برای عصاره متانولی و هیدروالکلی مفراح به‌ترتیب برابر ۳/۸۰ و ۳/۷۷ mg Q/g dw به‌دست آمد. بیشترین محتوای فلاونوئید کل در عصاره گل‌سنجد مربوط به عصاره متانولی آن می‌باشد و بین میانگین مقدار فلاونوئید عصاره متانولی و هیدروالکلی گل‌سنجد اختلاف معنی‌دای وجود داشت ($p<0.05$) درحالی‌که در هر دو عصاره مفراح بین میانگین نمونه‌های متانولی و هیدروالکلی مفراح اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و میزان فلاونوئید در هر دو عصاره قابل‌توجه بود.

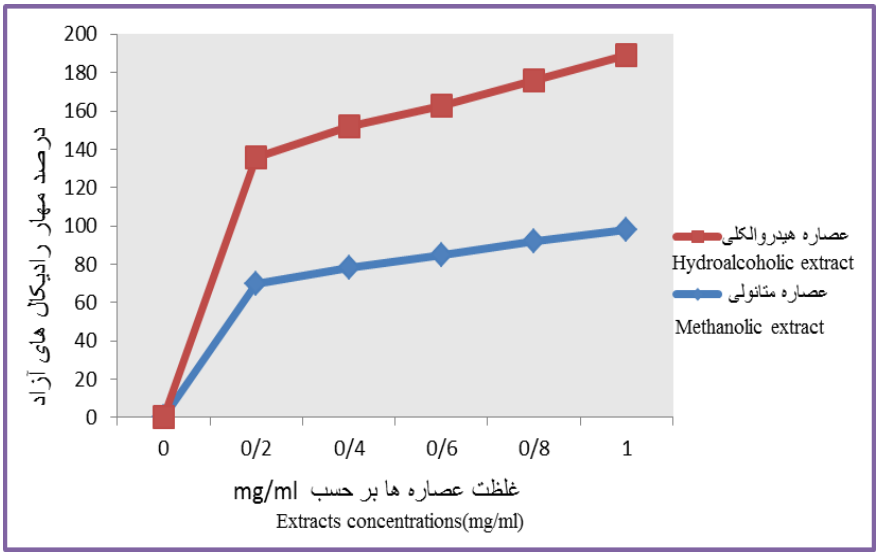
تعیین میزان مهار رادیکال آزاد DPPH

ارزیابی فعالیت زدودن رادیکال آزاد توسط عصاره‌های سنجد و مفراح، با استفاده از DPPH انجام شد که روشی آسان، سریع و حساس برای بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات ویژه یا عصاره‌های گیاهی است (*کلوا* و همکاران، 2002) در این ارزیابی از آسکوربیک‌اسید به‌عنوان استاندارد استفاده گردید. سپس IC_{50} هر نمونه عصاره و آسکوربیک‌اسید محاسبه شد. IC_{50}، بیانگر غلظتی از نمونه است که باعث مهار و جاروب‌کردن ۵۰٪ رادیکال‌های آزاد DPPH می‌شود.

در جدول ۱ مقادیر مهار رادیکال‌های آزاد DPPH توسط غلظت‌های مختلف عصاره‌های گیاهی آورده شده است. شکل‌های ۱ و ۲ به‌ترتیب منحنی تغییرات درصد مهار رادیکال‌های آزاد DPPH را توسط غلظت‌های مختلف عصاره‌های سنجد و مفراح نشان می‌دهند. مقادیر IC_{50} عصاره‌های سنجد و مفراح در برابر آسکوربیک‌اسید به‌ترتیب در شکل‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که میزان مهار رادیکال‌های آزاد DPPH توسط عصاره‌ها با افزایش غلظت عصاره‌های گیاهی افزایش یافته است. البته مؤثرترین غلظت عصاره‌ها برای محاسبه IC_{50}، در محدوده غلظت ۰ تا ۰/۲ میلی‌گرم در میلی‌لیتر قرار دارند. براساس جدول ۳ از نظر غلظت مؤثر (IC_{50}) بین عصاره‌های متانولی و هیدروالکلی سنجد اختلاف معنی‌داری وجود نداشت درحالی‌که در مفراح بین عصاره متانولی و هیدروالکلی اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($p<0.05$). بیشترین فعالیت مهار رادیکال‌های آزاد DPPH

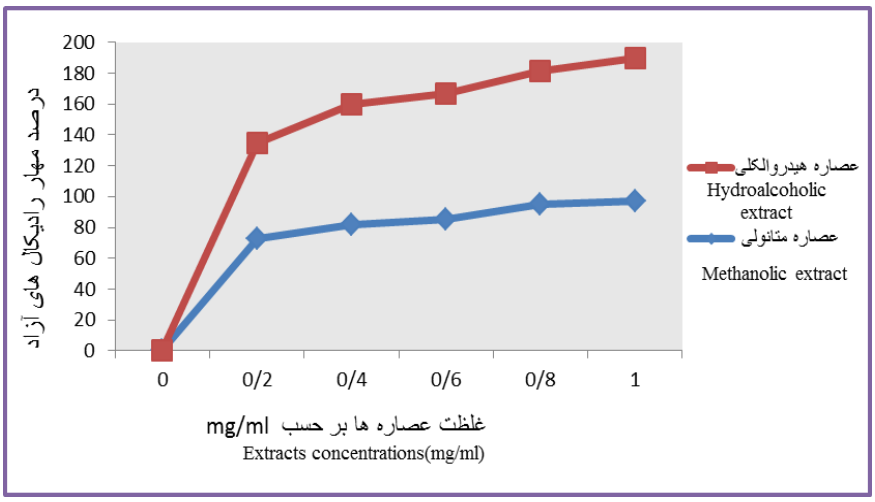
1. Stojichevich *et al.*

مربوط به عصاره‌های متانولی مفراح به‌میزان ۰/۱۳۷ و عصاره متانولی سنجد ۰/۱۴۲ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر می‌باشد.



شکل ۱: نمودار فعالیت ضدرادیکالی عصاره‌های گیاهی گل‌سنجد

Fig.1: Radical scavenging activity of *Elaeagnus angustifolia* extracts

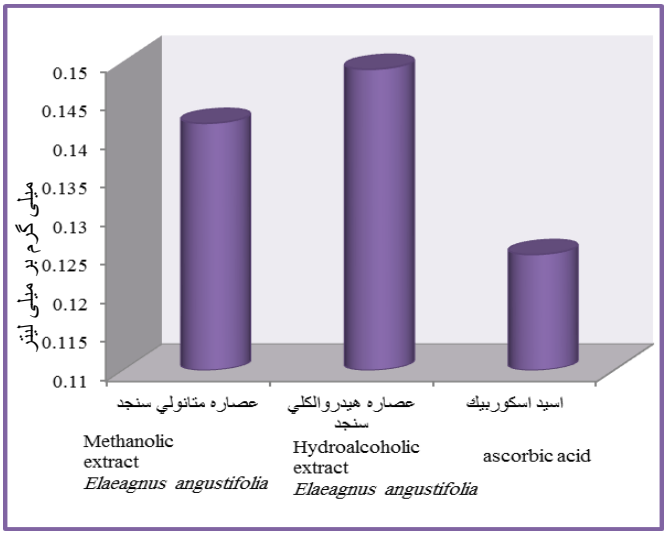


شکل ۲: نمودار فعالیت ضدرادیکالی عصاره‌های گیاهی اندام هوایی مفراح

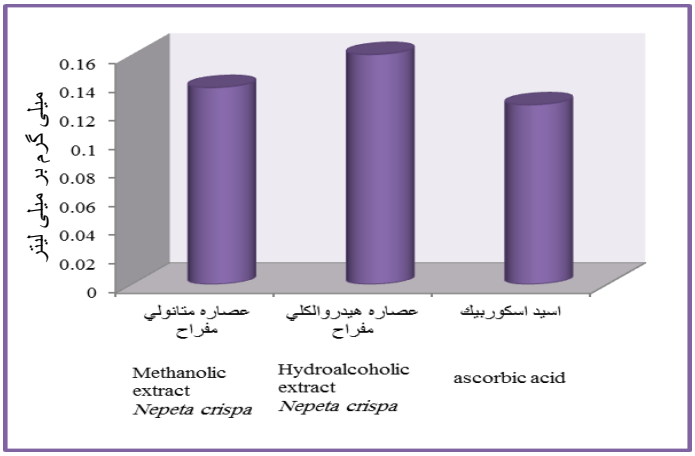
Fig. 2: Radical scavenging activity of *Nepeta crispa* extracts

جدول ۱: مقایسه میزان فعالیت مهار رادیکال‌های آزاد DPPH عصاره‌های مورد مطالعه، AC =۲/۸۴۲۶
Table 1: Comparison of DPPH radical scavenging activity of the plant extracts (AC=2.8426)

عصاره گیاهی plant extracts		جذب و درصد DPPH برای هر غلظت (mg/ml)					IC50
		1	0.8	0.6	0.4	0.2	
سنجد- متانولی Metanolic- *Elaeagnus angustifolia*	DPPH%	98.43	92.75	85.51	78	70.26	0.142a
سنجد- هیدروالکلی Hydroalcoholic- *Elaeagnus angustifolia*	DPPH%	91	84	78.25	74.75	66.65	0.149a
مفراح- متانولی Methanolic-*Nepeta crispa*	DPPH%	97.35	95.68	85.62	82.68	73.68	0.137a
مفراح- هیدروالکلی Hydroalcoholic *Nepeta crispa*	DPPH%	93.39	86.23	82.23	78.44	62.40	0.160b



شکل ۳: مقایسه مقادیر IC_{50} عصاره‌های سنجد در برابر آسکوربیک‌اسید
Fig. 3: Comparision of IC_{50} between *Elaeannus angustifolia* extract and ascorbic acid



شکل۴: مقایسه مقادیر IC_{50} عصاره‌های مفراح در برابر آسکوربیک‌اسید
Fig. 4: Comparision of IC_{50} between *Nepeta crispa* extract and ascorbic acid

میزان IC_{50} اندازه‌گیری شده برای آسکوربیک‌اسید برابر ۰/۱۲۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر است. با مقایسه IC_{50} مربوط به عصاره‌ها و آسکوربیک‌اسید مشخص گردید، فعالیت عصاره متانولی گیاه مفراح نزدیک به آسکوربیک‌اسید (به‌عنوان یک ترکیب آنتی‌اکسیدان شناخته شده) می‌باشد.

در گرده گل‌ها به‌وفور فلاونوئیدها، گلیکوزیدها و مشتقات اسیدسینامیک وجود دارد و به‌نظر می‌رسد که فعالیت آنتی‌اکسیدانی دانه‌های گرده به سبب ترکیبات فنلی آن‌ها باشد (*مارخام و کامپوس*[1]، 1996). پلی‌فنل‌ها ترکیبات اصلی گیاه با فعالیت آنتی‌اکسیدانی هستند که این فعالیت ناشی از ویژگی احیاکنندگی این ترکیبات می‌باشد (*ژانگ و وانگ*[2]، 2001) و نقش مهمی در جذب و خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد و فرونشاندن اکسیژن یکتایی و سه‌تایی (Triplet) یا تجزیه پراکسیدها دارند. اغلب گیاهان محتوی مقادیر قابل‌توجهی آنتی‌اکسیدان مانند توکوفرول‌ها (ویتامین E)، کارتنوئیدها، آسکوربیک‌اسید، فلاونوئیدها و تانن‌ها هستند (*لارسون*، 1988). در حقیقت گیاهان واجد فلاونوئید ویژگی آنتی‌اکسیدانی قوی دارند (*بادامی*[3] و همکاران، 2003).

در گیاهان مورد بررسی نیز ظهور خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضدرادیکال‌های آزاد نیز به‌طور یقین به‌دلیل فنل و فلاونوئید موجود در این گیاهان می‌باشد و گیاهان مذکور می‌توانند کاندیدای مناسبی برای مصرف در صنایع غذایی باشند که البته برای دست‌یابی به این مهم، نیاز به بررسی‌های بیشتر می‌باشد.

1. Markham and Campos
2. Zheng and Wang
3. Badami *et al.*

منابع

الیاسی، ا.، مندی‌پور، م.، کمالی‌نژاد، محمد (۱۳۸۷)، اثر داخل معدی میوه سنجد (*Elaeagnus angustifolia*) بر روی ترشح اسید در موش مدل pylorus-ligated. فصلنامه گیاهان دارویی. سال هفتم، دوره سوم، شماره ۹۱:۲۷-۸۲.

Aniya, Y. 2002. Antioxidants in traditional foods and medicinal plants from Okinawa . In D. Itokazu, H. Sho and Y. Nakahara (Eds,). Okinawa International Conference on Longevity Proceedings pp. 50.

Badami, S., Gupta, M. K. and Suresh, B. 2003. Antioxidant activity of the ethanolic extract of Striga orobanchioides. Journal of Ethnopharmacology, 85: 227-230.

Bucur, G., Stanciu, G. and Istudor, V. 2007. The GC-MS Analysis of *Elaeagnus angustifolia* L. flowers essential oil. Review. Chemistry Magazine, 58(11): 1027-1029.

Cerutti, P. A. 1991. Oxidant stress and carcinogenesis .European Journal of Clinical Investigation**.** 21: 1-11.

Davies, P. F. 1981. Microcarrier culture of vascular endothelial cells on solid plastic beads. Experimental Cell Research. 134: 367-76.

Frankel, E. N. 1995. Natural and biological antioxidants in foods and biological systems. Their mechanism of action, applications and implications. Lipid Technology., 7: 77-80.

Gutteridge, J. M. C. and Halliwell, B. 1994. Antioxidants in nutrition, health, and disease .Oxford University Press, Oxford, UK.

Halliwell, B. 1994. Free radicals, antioxidants, and human disease curiosity, cause, or consequence?. Lancet, 344: 721-724.

Harman, D. 1956. Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry. Journal of Gerontology,11: 298-300.

Hertog, M. G. L., Feskens, E. J. M., Hollman, P. C. H., Katan, M. B., and Kromhout, D. 1993. Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen elderly study. The Lancet. 342: 1007-1011.

Hertog, M. G. L., Kromhout, D., Aravanis, C., Blackburn, H., Buzina, R., Fidanza, F., Ciampaoli, S., Jansen, A., Menotti, A., Nedeljkovic, S., Pekkarinen, M., Simic, B. S., Toshima, H., Feskens, E. J. M., Hollman, P. C. H. and Katan, M. B. 1995. Flavonoid intake and long-term risk of coronary heart disease and cancer in the seven countries study. Archives of Internal Medicine, 155: 381-386.

Hollman, P. C. H., Hertog, M. G. L. and Katan, M. B. 1996. Analysis and health effects of flavonoids. Food Chemistry, 57: 43-46.

Hosseinzadeh, H., Ramezani, M., and Namjo, N. 2003. Muscle relaxant activity of *Elaeagnus angustifolia* L. fruit seeds in mice. Journal of Ethnopharmacology, 84(2-3): 275-278.

Knekt, P., Jarvinen, R., Reunanen, A. and Maatela, J. 1996. Flavonoid intake and coronary mortality in Finland: a cohort study. British Medical Journal, 312: 478-481.

Koleva, I. I., Van Beek, T. A., Linssen, J. P. H., Groot, A. and Evstatieva, L. N. 2002. Screening of plant extracts for antioxidant activity: a comparative study on three testing methods. Phytochemical Analysis, 13: 8-17.

Korkina, L. G. 2007. Phenylpropanoids as naturally occurring antioxidants: from plant defense to human health. Cell Molecular Biology, 53: 15-25.

Kumpulainen, J. T. and Salonen, J. T. 1999. Natural Antioxidants and Anticarcinogens in Nutrition, Health and Disease. The Royal Society of Chemistry, UK 178-187.

Larson, R. A. 1988. The antioxidants of higher plants. Phytochemistry, 27: 969-978.

Mariani, H., Polidori, M. C., Cherubini, A. and Mecocci, P. 2005. Oxidative stress in brain aging, neurodegenerative and vascular diseases. Journal of Chromatography, B. 827:65-75

Markham, K. R., Campos, M. G. 1996. 7-α-8-*O*-Methylherbacetin-3-*O*-sophorosides from bee pollens and some structure activity observation. Phytochemistry, 43: 763-767.

Marinova, D., Ribarova, F., Atanassova, M. and Univ, J., 2005. Chemical Technology and Metallurgy, 40(3): 255-260.

Osawa, T. 1994. Novel natural antioxidants for utilization in food and biological systems. In I. Uritani, Garcia, V. V., and Mendeoza, E. M. (Eds.). Postharvest biochemistry of food-materials in the tropics, Pp. 241-251.

Pietta, P., Simonetti, P. and Mauri, P. 1998. Antioxidant activity of selected medicinal plants. Journal of the Agricultural and Food Chemistry, 46: 4487-4490.

Pietta, P. G. 2000. Flavonoids as antioxidants. Journal of Natural Products, 63:1035-1042.

Rahman, K. 2007. Studies on free radicals, antioxidants, and co-factors. Journal of Clinical Inventions in Aging, 2: 219-236.

Ramarathnam, N., Ochi, H. and Takeuchi, M. 1997. Antioxidant defense system in vegetable extracts. In Natural Antioxidants Chemistry, Health Effects, and Application; Shahidi, F. (Ed.), American Oil Chemists Society Press: Champaign, IL, 76-87.

Sefidkon, F. and Jamzad, Z. 2006. Chemical composition of the essential oil of five Iranian *Nepeta* species (*N. crispa, N. mahanensis, N. ispahanica, N. eremophila and N. rivularis*). Fragrance and Flavour Journal, 21: 764-767.

Sonboli, A., Salehi, P. and Yousefzadi, M. 2004. Antimicrobial Activity and Chemical Composition of the Essential Oil of *Nepeta crispa* Willd. from Iran. Zeitschrift fur Naturforschung, 59: 653-656.

Stojichevich, S. S., Stanisavljevich, I. V., Velichkovich, D. T., Veljkovich,V. B. and Lazich, M. L. 2008. Comparative of the anti-oxidant and antimicrobial activities of *Sempervivum marmoreum* L. extracts obtained by various extraction techniques. Journal of the Serbian Chemical Society, 73(6): 597-607.

Zheng, W. and Wang, S. Y. 2001. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49(11): 5165-5170.

Evaluation of the Antioxidant Potential of Flowers of Russian olive (*Elaeagnus Angustifolia*) and Aerial Parts of Curled Catmint *(Nepeta crispa)* in Hamedan Province

Badrhadad[1], A. and Piri[2*], Kh.

Abstract

Medicinal plants are valuable natural resources, so recently; attention has focused on phytochemicals as new sources of natural antioxidants. *Nepeta crispa* and *Elaeagnus angustifolia*, which were used as medicinal plants from Hamedan Province in traditional medicine screened for total phenols, flavonoids, and free radical scavenging activity. In this study, flowers and aerial parts of *N. crispa* and *E. angustifolia* were extracted using methanol and hydroalcoholic solvents after drying and then total phenolic compounds were measured using Folin-Ciocalteu. Flavonoid content was determined using aluminum chloride and antioxidant properties were measured using DPPH free radical scavenging The results showed that the total contents of phenols and flavonoids in the methanolic extracts were more than of both hydroalcoholic extracts. Inhibition of DPPH free radicals increased with increasing concentration of plant extracts. The most inhibition of free radical DPPH measured by methanol extracts of *N. crispa* in 0.137 mg/ml, and then in *E. angustifolia* in 0.142 mg/ml . Results from the study indicate that the antioxidant activities of these plants may be related with total phenols and flavonoids.

Keywords: Total phenol, flavonoid, DPPH, *Elaeagnus angustifolia*, *Nepeta crispa* , antioxidant

1. MS, Department of Biotechnology Bu Ali Sina university, Hamadan
2. Associate Professor Department of Biotechnology Bu Ali Sina university, Hamadan
*: Corresponding author Email: khpiri@gmail.com