بررسی و مقایسه ترکیبات فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی چند گونه گیاهی بومی مازندران

مرجان جمشیدی[۱]، حمیدرضا احمدی‌آشتیانی[۲،۳]، شمسعلی رضازاده[۳]، فاطمه فتحی‌آزاد[٤]، معصومه مازندرانی[٥]، آرش خاکی[٦]*

۱- کارشناس ارشد، گروه سیستماتیک گیاهی باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، گرگان

۲- گروه بیوشیمی و تغذیه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، دانشجوی دوره PhD بیوشیمی بالینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس.

۳- پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی، تهران

٤- دانشیار، گروه فارماکوگنوزی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز

٥-استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، گرگان.

٦-استادیار، گروه پاتولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز.

*آدرس مکاتبه: تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، دانشکده دامپزشکی، گروه پاتولوژی.

تلفن: ۰۹۱٤۳۱۳۸۳۹۹

پست الکترونیک: arashkhaki@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۸/۹/۵ **تاریخ تصویب:** ۸۹/۲/۱٤

چکیده

مقدمه: گیاهان منبع غنی از ترکیبات فنلی (اسیدهای فنلی، فلاونوئیدها و تانن‌ها) 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.

هدف: در این مطالعه میزان فلاونوئیدهای تام، فنل‌های تام و فعالیت آنتی‌اکسیدانی هفت گونه از گیاهان بومی مازندران بررسی و نتایج به دست آمده با گیاه رزماری مقایسه شدند.

روش بررسی: از برگ‌های خشک گونه‌های مختلف، عصاره متانلی تهیه شد. سنجش میزان فنل‌ها و فلاونوئیدهای تام به روش اسپکترومتری صورت گرفت و فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ها با استفاده از رادیکال آزاد DPPH اندازه‌گیری شد.

نتایج: نتایج به دست آمده نشان دادند که در میان این گونه‌ها میزان فنل‌های تام بین $mgGAEg^{-1}$ ۵۸/٤۵ – ۳۸/۲۷، میزان فلاونوئید تام بین $mgQUEg^{-1}$ ۱۸۲/۲۳ – ۲۵/۵ و IC_{50} بین μgml^{-1} ٤۸۹/۹۷ – ۵۲/۵۵ متغییر بودند. در این میان گیاه *Marrubium vulgare* بالاترین فعالیت آنتی‌اکسیدان و بیشترین میزان فنل‌ها را نشان داد و گیاه *Mentha spicata* کمترین فعالیت آنتی‌اکسیدان و کمترین میزان ترکیبات فنلی را نشان داد.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه به خوبی نشان می‌دهند که فعالیت آنتی‌اکسیدانی این گیاهان با میزان ترکیبات فنلی و فلاونوئیدهای تام رابطه مستقیم دارد.

گل‌واژگان: ترکیبات فنلی، فعالیت آنتی‌اکسیدان، فلاونوئید، DPPH

www.SID.ir

مقدمه

گونه‌های اکسیژن واکنشگر[1] از قبیل رادیکال‌های سوپر اکساید ($O_2^{\bullet -}$, $OOH^{\bullet}$)، هیدروکسیل (OH) و پراکسیل ($ROOH^{\bullet}$) مدام طی واکنش‌هایی در بدن تولید می‌شوند. این رادیکال‌ها نقش مهمی در بروز استرس اکسیداتیو در ارتباط با پاتوژنز بیماری‌های مهم مختلف ایفا می‌کنند. امروزه به خوبی روشن شده است که تخریب اکسیداتیو ناشی از فعالیت این مولکول‌ها موجب بروز و پیشرفت تعدادی از بیماری‌های مزمن از قبیل بیماری‌های قلبی – عروقی، آترواسکلروز، سرطان، آلزایمر، پارکینسون، کاتاراکت و التهاب می‌شود. فلاونوئیدها و سایر ترکیبات فنلی انتشار وسیعی در گیاهان دارند و فعالیت بیولوژیک متنوع این ترکیبات از جمله اثرات آنتی‌اکسیدان، آنتی‌میکروبی، ضدالتهاب و وازودیلاتور آنها در بسیاری از بررسی‌ها گزارش شده است. فعالیت آنتی‌اکسیدان ترکیبات فنلی و نقش مفید آنها در بیماری‌های کرونری، سرطان و بیماری‌های دژنراتیو مغز وابسته به سن بررسی شده است [۱،۲،۳]. اثر آنتی‌اکسیدان این ترکیبات به دلیل اثر احیاکنندگی آنهاست. آنها به عنوان احیاکننده، دهنده هیدروژن و شلاته‌کننده فلزات عمل می‌کنند. بررسی‌ها نشان داده‌اند که دریافت خوراکی آنتی‌اکسیدان‌ها از طریق مواد غذایی نقش موثری در حفظ و ارتقا سلامت دارد. به عنوان مثال ابتلا به بیماری عروق کرونر و برخی از سرطان‌ها با میزان مصرف غذاهای غنی از پلی‌فنل‌ها رابطه معکوس دارد. این مطالعات منجر به توجه خاص به منابع طبیعی به منظور یافتن مولکول‌های آنتی‌اکسیدان شده است [٤،٥]. تحقیقات واچ[2] و همکاران در سال ۲۰۰۵ نشان داد منبع دریافت فنل‌ها و فلاونوئیدها در نقاط مختلف جهان به نوع رژیم غذایی مردم منطقه وابسته است. برای مثال در کشورهایی همچون ژاپن و چین مصرف چای سبز تأمین‌کننده این ترکیبات موردنیاز بدن می‌باشد در حالی‌که این مواد در کشورهای غربی با مصرف سیب و پیاز و در کشورهای شرقی با مصرف سبزیجات و مواد غذایی تخمیری تأمین می‌شوند [٦]. در کشور ما به خصوص در منطقه شمال مصرف زیاد سبزیجات، علاوه بر تأمین فیبر، ویتامین و املاح، می‌تواند منبع خوب آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی باشد. در این بررسی هفت گونه از نعنائیان بومی مازندران شامل *Mentha spicata* با نام محلی سرسم، *Mentha aquatica* با نام محلی اوجی، *Melissa officinalis* با نام محلی وارنگ بو، گندنای کوهی *Marrubium vulgare* و زبان بره *Stachys byzantina* که در طب سنتی منطقه در سرماخوردگی کاربرد دارند و دو گونه از آپیاسه شامل *Pimpinella affinis* با نام محلی اناریجه، *Eryngium campestre* با نام محلی زولنگ که مصرف روزانه خوراکی دارند به همراه *Rosmarinus officinalis* مطالعه و مقایسه شدند. گونه‌های متفاوت نعناع به ویژه گونه *Mentha spicata* به علت فعالیت آنتی‌اکسیدانی در حذف اکسیداسیون چربی‌ها مؤثر است و در طب سنتی آیورودا (طب سنتی هند) و نیز آشپزی هندی به هنگام طبخ گوشت بره که مقادیر چربی بالایی دارد، استفاده می‌شود [۷]. گیاه *Melissa officinalis* در درمان بیماری‌های عصبی، بی‌خوابی، آلزایمر و مشکلات گوارشی استفاده می‌شود. برگ‌های گیاه علاوه بر ترکیبات اسانسی دارای اسیدهای فنلی مانند کافئیک اسید و مشتقات دی و تری مر آن، فلاونوئیدها مانند نارینجین، هسبریدین واریودیکتیول و سابونین‌ها می‌باشد و خواص آنتی‌اکسیدان بالایی از آن گزارش شده است [۸،۹،۱۰]. گیاه رزماری که بومی ایران نبوده و کشت می‌شود در طب سنتی در تقویت حافظه کاربرد دارد. بررسی ترکیبات توسط HPLC وجود ترکیبات رزمارینیک اسید و ارسولیک اسید را نشان می‌دهد [۱۱،۱۲]. *Marrubium vulgare* گیاهی از خانواده نعناعیان می‌باشد که به عنوان طعم‌دهنده غذا استفاده می‌شود. همچنین در طب سنتی در درمان سرماخوردگی و ناراحتی‌های گوارشی و سوءهاضمه و کاهش اشتها کاربرد دارد [۱۳]. اسانس برگ *Eryngium campestre* حاوی مشتقات متیله فنیل پروپانوئید، اوژنول، متیل ایزواوژنول و بنزآلدهید است [۱٤،۱٥]. مهم‌ترین ترکیبات اسانس *Stachys byzantina.* سزکویی‌ترپن‌هایی چون آلفا کوپائن، اسپاتولنول و بتا کاریوفیلن گزارش شد [۱٦].

[1] Reactive Oxygen Species, ROS
[2] Wach

Archive of SID
www.SID.ir

مواد و روش‌ها

تهیه و آماده‌سازی نمونه‌های گیاهی

قسمت‌های هوایی گیاهان پس از جمع‌آوری از رویشگاه‌های طبیعی در شمال ایران در محیط خشک و سایه به دور از نور خورشید و در جریان هوا خشک شدند (جدول شماره ۱).

استخراج عصاره

به منظور عصاره‌گیری برگ‌های خشک شده با آسیاب پودر شدند و در چند مرحله متوالی طی ۷۲ ساعت به روش خیساندن در متانل عصاره‌گیری شدند و در انتها در دستگاه روتاری به کمک پمپ خلأ عمل تغلیظ‌سازی صورت گرفت.

سنجش فلاونویید

این سنجش به روش چانگ[1] و همکاران (۲۰۰۲) انجام شد. به این ترتیب که به ۰/۵ میلی‌لیتر از عصاره متانلی، ۰/۱ میلی‌لیتر از کلرید آلومینیوم ۱۰ درصد افزوده سپس ۰/۱ میلی‌لیتر از استات پتاسیم M ۱ و در پایان ۲/۸ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد، بعد از گذشت مدت زمان ۳۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه جذب آنها در ٤١٥ نانومتر اندازه‌گیری شد [۱۳] و منحنی استاندارد بر اساس غلظت‌های متفاوت کرستین رسم شده و میزان فلاونویید معادل کرستین در هر گرم پودر خشک گیاه تعیین شد ($mgQUEg^{-1}$).

سنجش ترکیبات فنلی

به ۱ میلی‌لیتر از عصاره متانلی ۱ میلی‌لیتر، Hcl (٦ M) و ۵ میلی‌لیتر متانل ۷۵ درصد افزوده و در لوله‌های درب‌دار در بن ماری ۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت قرار داده شد. سپس در دمای اتاق سرد و پس از آن توسط آب مقطر به حجم ۱۰ میلی‌لیتر رسانده شد. ۱ میلی‌لیتر از محلول اخیر در لوله‌ای مجزا با ۵ میلی‌لیتر معرف فولین سیوکالتیو (۱: ۱۰) و ۱۵ میلی‌لیتر Na_2CO_3 (۷ گرم درصد) مخلوط نموده و در پایان به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده و جذب آن در ۷٦۰ نانومتر اندازه‌گیری شد [١٤].

منحنی استاندارد بر اساس گالیک اسید ترسیم گردیده و میزان ترکیبات فنلی گیاه معادل گالیک اسید در یک گرم پودر خشک اندازه‌گیری شد ($mgGAEg^{-1}$).

سنجش فعالیت آنتی‌اکسیدانی

برای این منظور از رادیکال آزاد DPPH(2,2-Diphenyl- Picryl- Hydrazyl) استفاده شد. ابتدا عصاره‌های گیاهی در غلظت‌های متفاوت mg/100 $10^{-2} \times 5$ الی $10^{-6} \times 5$ در متانل تهیه شد. سپس مخلوطی به نسبت ۱:۱ از محلول DPPH (8mg/100) و عصاره‌های گیاهی با غلظت‌های متفاوت تهیه شد. جذب نمونه‌ها بعد از گذشت ۳۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه در ۵۱۷ نانومتر اندازه‌گیری شد. درصد مهار رادیکال آزاد DPPH نمونه‌ها با استفاده از رابطه زیر به دست آمد [۱۵،۱٦،۱۷].

[1] Chang

جدول شماره ۱- نام علمی، نام عمومی و تیره گیاهان موردمطالعه

نام علمی گیاه	نام تیره	نام انگلیسی
Mentha spicata L.	Lamiaceae	Spearmint
Mentha aquatica L.	Lamiaceae	Common mint
Melissa officinalis L.	Lamiaceae	Lemon balm
Marrubium vulgare L.	Lamiaceae	Horhound
Rosmarinus officinalis L.	Lamiaceae	Rosemary
Eryngium campestre L.	Apiaceae	_____
Pimpinella affinis L.	Apiaceae	_____
Stachys byzantina L.	Lamiaceae	Lambs ear

Archive of SID
www.SID.ir

R%=AD - AS/AD×100

R%: درصد مهار

AD: جذب DPPH در ۵۱۷ نانومتر

AS: جذب نمونه‌ها در ۵۱۷ نانومتر

برای مقایسه فعالیت عصاره‌ها از پارامتر IC_{50} استفاده شد (IC_{50} غلظتی از عصاره است که ۵۰ درصد رادیکال‌های آزاد را مهار می‌کند).

نتایج

نتایج بررسی‌ها نشان داد که میزان فلاونوئید در گیاهان مورد مطالعه $mgQUEg^{-1}$ ۱۸۲/۲۳ – ۲۵/۵ بوده است. در این میان گونه *Mentha Spicata* کمترین میزان و *Marrubium vulgare* بیشترین میزان را دارا بودند (جدول شماره ۲). در سنجش ترکیبات فنلی میزان این ترکیبات $mgGAEg^{-1}$ ۵۹/۱٤ – ۳۸/۲۷ بوده است که بیشترین مقدار مربوط به *Rosmarinus officinalis* و کمترین مقدارمربوط به *M. spicata* بوده است (جدول شماره ۲). بر اساس تست DPPH بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی مربوط به *Rosmarinus officinalis* با IC_{50} معادل ٤۲/٦۷ µg/ml بوده است. *M. spicata* در میان این گیاهان کمترین فعالیت را نشان داد (جدول شماره ۲).

بحث

فعالیت آنتی‌اکسیدانی گیاهان مورد بررسی در این مطالعه متناسب با پلی‌فنل‌های موجود در آنها بوده است. نتایج این بررسی همانند سایر مطالعات نشان داده است که گیاهانی که ترکیبات فنلی بالاتری دارند. فعالیت ضدرادیکال‌های آزاد بالاتری نشان می‌دهند [۱۸،۱۹،۲۱،۲۲،۲۳]. گیاه *Mentha piperita* فعالیت آنتی‌اکسیدانی خوبی را در بین چند گونه از جنس *Mentha* نشان داد. در تمام گیاهان، فعالیت آنتی‌اکسیدانی با میزان فنل رابطه مستقیم داشت [۲۱،۲٤]. عصاره نعناع[1] ترکیبات فلاونوئیدی و فنلی بالایی دارد و فعالیت آنتی‌اکسیدانی خوبی را نشان داد. در مطالعات دیگر این گیاه فعالیت پاک‌کنندگی رادیکال‌های سوپراکسید و هیدروکسیل نشان داده و ثابت شده است که بین قدرت احیاکنندگی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی رابطه مستقیم وجود دارد. همچنین نشان داده شده عصاره نعناع، اکسیداسیون لیپیدی را به تعویق می‌اندازد و در واقع مقدار TBARS[2] در گوشت فرآوری شده توسط اشعه که به آن عصاره نعناع *M. spicata* افزوده شده بود به مراتب کمتر از گوشت فاقد این عصاره تخمین زده شد [۷].

[1] *M. spicata* [2] thiobarbituric acid-reactive substances

جدول شماره ۲- فعالیت آنتی‌اکسیدان، فنل و فلاونوییدتام درهشت گیاه موردمطالعه

نام گیاه	میزان فلاونویید تام $mgGAEg^{-1}$	میزان فنل تام $mgGAEg^{-1}$	فعالیت آنتی‌اکسیدان IC_{50} µg/ml
Mentha spicata L.	۲۵/۵	۳۸/۲۷	٤۸۹/۹۷
Mentha aquatica L.	۱۱٤/۷۷	٤۷/۹۰	۳۹۵/۲
Melissa officinalis L.	۲۵/۵۲	٤۲/٦۳	۳۱٦/۳
Marrubium vulgare L.	۱۸۲/۲۳	۵۸/٤۵	۵۲/۵۵
Rosmarinus officinalis L.	۱۳۰/۷٤	۵۹/۱٤	٤۲/٦۷
Erygium campestre L.	۵۳/۷	٤۳/۷۸	۲٤۹/۷۳
pimpinella	٦۹/۵۵	۳۸/۷۳	۳۷٤/٦٦
Stachys byzantina L.	۷٤/۲۹	۵۱/۸۰	۹۷/۷

www.SID.ir

ثابت شده است که ترکیب s-carvone که در گونه *M. spicata* شناسایی شده، فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالایی دارد که با فعالیت آنتی‌اکسیدان آلفا توکوفرول قابل مقایسه است [۲۵،۲۶]. عصاره اتیل استاتی *Mentha spicata* بیشترین مقدار ترکیبات فنلی و آنتی‌اکسیدانی را نسبت به عصاره آبی، کلروفرم و هگزانی آن دارد [۲۲،۲۷،۲۸]. در بررسی فعالیت ضدالتهابی گونه‌های مختلف که همگی این اثر را نشان دادند در مطالعه‌ای دیگر *M. aquatica* بین گونه‌ها بیشترین میزان فنل (۳۳۷ mg/g) و فلاونوئید (۱۵/۷۵ mg/g) و فعال‌ترین آنتی‌اکسیدان شناخته شد [۲۹]. در یک بررسی *Melissa officinalis* در مقایسه با *Cymbopogon citratus* و *Matricaria recutita* بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی را نشان داد. این گونه در پیشگیری از انواع بیماری‌های عصبی وابسته به استرس اکسیداتیو مؤثر است [۲۳]. عصاره اتانولی رزماری اثرات مؤثری روی توقف تکثیر سلول‌های سرطانی در سرطان پستان و لوسمی و همچنین فعالیت ضدالتهابی نشان داد [۲۴]. از طرفی ثابت شده است که ترکیبات رزمارینیک اسید اثر مهاری پراکسیداسیون لیپیدها دارند [۲۵]. همچنین ثابت شده است که فعالیت آنتی‌اکسیدانی این گیاه با محتوای فنل تام آن رابطه مستقیم دارد [۲۷]. عصاره رزماری اثرات آنتی‌اکسیدانی و موثری در توقف تکثیر سلول‌های سرطانی و ضدتومورزایی دارند [۲۴،۲۶]. بررسی‌ها نشان داده است، که عصاره اتانولی *pimpinella* از اثرات تخریبی استامینوفن روی کلیه در رت‌ها جلوگیری می‌کند و این به دلیل فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن است [۲۹]. در بررسی اسانس *Stachys inflata* مهم‌ترین ترکیبات، لینالول ۲۸/۵۵ درصد و آلفا ترپینئول ۹/۴۵ درصد، اسپاتولنول ۸/۳۷ درصد و هگزنال -2E بوده است. این گونه فعالیت آنتی‌اکسیدانی مطلوبی داشته و آزمایش‌ها اثر آنتی‌اکسیدان بالای ترکیبات لینالول و آلفا ترپینئول را نشان دادند [۳۰]. مشخص شده است که *Stachys byzantina* فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری در مقایسه با *Eremostachys laciniata* و *Salvia muticaulis* دارد [۲۰] و در گونه‌های مختلف *Stachys* بین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و میزان فنل رابطه مستقیم مشاهده شد [۳۱].

منابع

1. Parejo I, Viladoma F, Jaume B, Rosas-Romero A, Flerlage N, Burillo JS, Codina A. Comparison between the Radical Scavenging Activity andAntioxidant Activity of Six Distilled and Nondistilled Mediterranean Herbs and Aromatic Plants. *J. Agric. Food Chem*. 2002; 50: 6882 - 90.

2. Kay CD, Holub BJ. The effect of wild blueberry (*Vacciniun angustifolium*) consumption on postprandial serum antioxidant status in human subjects. *Br. J. Nutr*. 2002; 88: 389 - 97.

3. Morton LW, Caccetta RA, Puddey IB, Croft K D. Chemistry and biological effects of dietary phenolic compounds:Relevance to cardiovascular disease. *Clinical and Experimental Pharmacol*. 2000; 27: 152 - 9.

4. Kaviarasan S, Naik GH, Gangabhagirathi R, Anuradha CV, Priyadarsini KI. In vitro studies on antiradical and antioxidant activities of fenugreek (*Trigonella foenum graecum*) seeds. *Food Chem*. 2007; 103: 31 – 7.

5. Katalinic V, Milos M, Kulisic T. Jukic M.Screening of 70 medicinal plant extracts for antioxidant capacity and total phenols. *Food Chem*. 2006; 94: 550 – 7.

6. Wach A, Pyrzynska K, Biesaga M. Quercetin content in some food and herbal samples. *Food Chem*. 2005; 100: 699 - 704.

7. Sweetie R, Ramesh Ch, Arun Sharma. Antioxidant potential of mint (*Mentha spicata* L.) in radiation-processed lamb meat". *Food Chem*. 2007; 100 (2): 451 - 8.

8. Kennedy DO, Little V, Scholey AB. Attenuation of laboratory-induced stress in humans after acute administration of Melissa officinalis (Lemon Balm). *Psychosom Med*. 2004; 66 (4): 607 – 13.

9. Nascimento GGF, Locatelli J, Freitas PC, Silva GL. Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on Antibiotic-resistant bacteria. *Brazilian J. Microbiol*. 2000; 31: 247 - 56.

10. Dastmalchi K, Damien D, Oinonen HJ, Darwis PP, Laakso I, Hiltunen R. Chemical composition and in

Archive of SID
www.SID.ir

vitro antioxidative activity of a lemon balm (*Melissa officinalis* L.) extract. *LWT - Food Science and Technol*. 2008; 41 (3): 391 - 400.

11. Moss M.Aromas of rosemary and lavender essential oils differentially affect cognition and mood in healthy adults. *International J. Neuroscience.* 2003; 113 (1): 15 – 38.

12. Chang C, Yang M, Wen H, Chern J. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *J. Food Drug Anal*. 2002; 10: 178 - 82.

13. Vinson JA, Dabbagh YA, Mamdouh MS, Jang J. Plant flavonoids, specially tea flavonols are powerful antioxidant using an in vitro oxidation model for heart disease. *J. Agricultural and Food Chem.* 1995; 43: 2800 - 2.

14. Tabart J, Kevers C, Pincemail J, Defraigne JO, Dommesa J. Comparative antioxidant capacities of phenolic compounds measured by various tests. *Food Chem*. 2009; 113: 1226 – 33.

15. Sun T, Xu Z, Wu CT, Janes M, Prinyawiwatkul W, No HK. Antioxidant Activities of Different Colored Sweet Bell Peppers (*Capsicum annuum* L.). *Food Sci*. 2007; 72: 98 - 102.

16. Rai S, Wahile A, Mukherjee K, Pada Saha B, Mukherjee PK. Antioxidant activity of *Nelumbo nucifera* (sacred lotus) seeds. *J. Ethnopharmacol*. 2006; 104: 322 – 7.

17. Erdemoglu A, Turan NN, Cakõcõ I, Sener B, Aydõn A. Antioxidant activities of some Lamiaceae plant extracts. *Phytotherapy Res*. 2006; 20 (1): 9 – 13.

18. Damien Dorman H J, Koşar M, Kahlos K, Holm Y, Hiltunen R. Antioxidant Properties and Composition of Aqueous Extracts from *Mentha* Species, Hybrids, Varieties, and Cultivars. *J. Agric. Food Chem*. 2003; 51 (16): 4563 – 9.

19. Arumugam P, Ramamurthy P, Ramesh A. Antioxidant and Cytotoxic Activities of Lipophilic and Hydrophilic Fractions of *Mentha Spicata* L. (Lamiaceae). *Inter. J. Food Properties* 2010; 13 (1): 23 – 31.

20. Pereira RP, Fachinetto R, de Souza Prestes A, Puntel RL, Santos da Silva GN, Heinzmann BM, Boschetti TK, Athayde ML, Bürger ME, Morel AF, Morsch VM, Rocha JB. Antioxidant effects of different extracts from *Melissa officinalis*, Matricaria recutita and Cymbopogon citratus. *Neurochem. Res*. 2008; 34 (5): 973 - 83.

21. Cheung S, TAI J. Anti-proliferative and antioxidant properties of rosemary *Rosmarinus officinalis*. *Oncology reports*. 2007; 17: 1525 - 31.

22. Zeng HH, Tu PF, Zhou K, Wang H, Wang B, Lu JF. Antioxidant properties of phenolic diterpenes from *Rosmarinus officinalis Acta Pharmacol Sin*. 2001; 22 (12): 1094 - 8.

23. Bai N, He K, Roller M, Lai CS, Shao X, Pan MH, Ho CT. Flavonoids and phenolic compounds from Rosmarinus officinalis. *J. Agric Food Chem.* 2010; 12: 58 (9): 5363 - 7.

24. Yesil-Celiktas O, Girgin G, Orhan H, Wichers HJ, Bedir E, Vardar-Sukan F. Screening of free radical scavenging capacity and antioxidant activities of Rosmarinus officinalis extracts with focus on location and harvesting times. *European Food Research and Technol*. 2007; 224 (4): 443 - 51.

25. Elmasta M, Dermirtas I, Isildak O, Aboul-Enein HY. Antioxidant Activity of S-Carvone Isolated from Spearmint (Mentha Spicata L. Fam Lamiaceae). *J. Liquid Chromatography & Related Technol.* 2006; 29 (10): 1465 – 75.

26. Palani S, Raja S, Praveen Kumar R, Jayakumar S, Senthil Kumar B. Therapeutic efficacy of Pimpinella tirupatiensis (Apiaceae) on acetaminophen induced nephrotoxicity and oxidative stress in male albino rats. *Inter. J. PharmTech Res*. 2009; 1 (3): 925 - 34.

27. Flamini G, Tebano M, Cion PL. Composition of the essential oils from leafy parts of the shoots, flowers and fruits of *Eryngium amethystinum* from Amiata Mount (Tuscany, Italy). *Food Chem.* 2007; 107 (2): 671 - 4.

28. Conforti F, Sosa S, Marrelli M, Menichini F, Statti GA, Uzunov D, Tubaro A, Menichini F, Loggia RD. Invivo anti-inflammatory and in vitro antioxidant activities of Mediterranean dietary plants *J. Ethnopharmacol*. 2007; 116 (1): 144 - 51.

29. Ebrahimabadi AH, Ebrahimabadi EH, Djafari-Bidgoli Z, Jookar Kashi F, Mazoochi A, Batooli H. Composition and antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil and extracts of Stachys inflata Benth from Iran. *Food Chem.* 2009; 119 (2): 452 - 8.

30. Khanavi M, Hajimahmoodi M, Cheraghi-Niroomand M, Kargar Z, Ajani Y, Hadjiakhoondi A, Oveisi MR. Comparison of the antioxidant activity and

Archive of SID

www.SID.ir

totalphenolic contents in some *Stachys* species. *African J. Biotechnol*. 2009; 8: (6): 1143 - 7.

31. Khanavia M, Hadjiakhoondia A, Amina G, Amanzadeha Y, Rustaiyan A, Shafiee A. Comparison of the Volatile Composition of *Stachys persica* Gmel. and *Stachys byzantina* C. Koch. Oils Obtained by Hydrodistillation and Steam Distil lation. Z. *Naturforsch* 2004; 59: 463 - 7.

Archive of SID

www.SID.ir