مقایسه خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدرادیکالی عصاره متانلی سبزی‌های برگی خوراکی

غلامعلی گلی‌موحد[1*]، معصومه مهربان سنگ‌آتش[2]

۱- مربی پژوهش، عضو هیات علمی گروه پژوهشی فرآوری مواد غذایی، جهاددانشگاهی واحد مشهد

۲- مربی پژوهش، عضو هیات علمی گروه پژوهشی کیفیت و ایمنی مواد غذایی، جهاددانشگاهی واحد مشهد

*آدرس مکاتبه: مشهد، میدان آزادی، پردیس دانشگاه فردوسی، سه‌راهی علوم تربیتی، پژوهشکده علوم و فناوری مواد غذایی جهاددانشگاهی واحد مشهد، صندوق‌پستی: ۱۳۷٦ - ۹۱۷۷۵

تلفن: ۸۷٦۲۰۰٤ (۰۵۱۱)، نمابر: ۸۸۳۲۳۷۱ (۰۵۱۱)

پست الکترونیک: qgoli@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸٦/۱۰/۱ **تاریخ تصویب:** ۸۷/۸/۲٤

چکیده

مقدمه: هر چند موجودات زنده هوازی سیستم‌های آنتی‌اکسیدانی کارآمدی دارند اما رژیم غذایی قادر است با تامین آنتی‌اکسیدان، نقش موثری در کاهش آثار تنش اکسایشی ایفا نماید. تنش اکسایشی در بروز سرطان، تصلب شرائین و پیری موثر است.

هدف: در این پژوهش فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ضدرادیکالی سبزیجات برگی که به صورت تازه‌خوری مصرف می‌شوند (تره، شاهی، نعناع، ریحان، ترخون و گشنیز) بررسی و مقایسه شد.

روش بررسی: از برگ‌های خشک‌شده نمونه‌ها، عصاره متانلی تهیه و فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن‌ها در سیستم مدل اسیدلینولئیک بررسی شد. فعالیت ضدرادیکالی عصاره‌های به دست آمده نیز با استفاده از سیستم مدل حاوی رادیکال **DPPH** ارزیابی شد.

نتایج: نتایج نشان داد شاهی بیشترین (۱۱/٦۲ درصد) و ریحان کمترین (٤/٤۲ درصد) بازده استخراج را داشتند. هم‌چنین در سیستم مدل امولسیون اسیدلینولئیک مشخص شد عصاره متانلی ترخون بیشترین کارایی را در پیشگیری از اکسایش از خود بروز داد. (طول دوره القاء معادل ٦۰/۳ ساعت در مقایسه با ۱۳/٤ ساعت برای نمونه شاهد). در سیستم حاوی **DPPH**، نعناع و ترخون بالاترین فعالیت را از خود نشان دادند به طوری که کمترین مقدار **IC50** (۲۱۹ میکروگرم در میلی‌لیتر) به نعناع تعلق داشت. این مقدار حتی از میزان **IC50** ترکیب سنتزی **BHT** نیز کمتر بود هرچند بین نعناع، **BHT** و ترخون اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: در مجموع مشخص شد عصاره متانلی ترخون و نعناع بالاترین میزان فعالیت ضدرادیکالی و آنتی‌اکسیدانی را دارا بود.

گل‌واژگان: آنتی‌اکسیدان طبیعی، خواص ضدرادیکالی، رادیکال **DPPH**، سبزی‌های برگی

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2009.8.29.7.8]

مقدمه

سلول‌های بدن انسان و سایر موجودات زنده به طور دائم با عوامل اکسیدکننده مواجه هستند. این عوامل در هوا، آب و غذا وجود دارند و بعضی از آنها بر اثر فعالیت‌های متابولیکی در درون سلول به وجود می‌آیند. نکته حائز اهمیت آن است که بین عوامل اکسیدکننده و آنتی‌اکسیدان (ضداکسنده) تعادل وجود داشته باشد تا شرایط بهینه فیزیولوژیکی در بدن حفظ شود. تولید بیش‌از حد عوامل اکسیدکننده (مخصوصاً در عفونت‌های مزمن باکتریایی، ویروسی و انگلی) می‌تواند باعث عدم تعادل یا به اصطلاح تنش اکسایشی شود [۱]. تنش اکسایشی می‌تواند باعث صدمه بیومولکول‌های بزرگ مثل پروتئین‌ها، دی.ان.آ و چربی‌ها شود که این موضوع خطر ابتلا به سرطان و بیماری‌های قلبی - عروقی را افزایش می‌دهد. برای جلوگیری یا کاهش تنش اکسایشی لازم است مقادیر کافی از ترکیبات آنتی‌اکسیدان مصرف شود. میوه‌ها و سبزیجات دارای طیف وسیعی از این ترکیبات هستند که از آن‌جمله می‌توان به ترکیبات فنلی و کاروتنوئیدی اشاره کرد. غذا علاوه بر این‌که مواد مغذی لازم را برای ادامه حیات تامین می‌کند ترکیبات بیواکتیو موثر در بهبود سلامت و پیشگیری از بیماری‌ها را در اختیار بدن قرار می‌دهد. به طور مثال مشاهده شده است ارتباط شدیدی بین مصرف میوه و سبزی و کاهش ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی، سرطان، دیابت، آلزایمر و مشکلات جسمی ناشی از پیری وجود دارد [۲].

بلوک[1] و همکاران (۱۹۹۲) حدود ۲۰۰ مطالعه را که درخصوص رابطه بین مصرف میوه و سبزی و انواع سرطان‌ها انجام شده بودند، بررسی کردند. در ۱۲۸ مورد از ۱۵۶ مطالعه رژیمی، گزارش شده بود مصرف میوه و سبزی اثر حفاظتی معنی‌داری داشتند. میزان خطر ابتلا به سرطان بیشتر ارگان‌های بدن در افرادی که کمتر میوه و سبزی مصرف می‌کردند دو برابر افرادی بود که مصرف بالا داشتند [۳].

یکی از عادات خوب تغذیه‌ای در ایران مصرف سبزیجات خام به عنوان سبزی خوردن در وعده‌های غذایی است. این مواد می‌توانند نقش زیادی در تامین فیبر، ویتامین و املاح موردنیاز بدن داشته باشند. از سویی این گیاهان می‌توانند منبعی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی باشند. جوانمردی و همکاران (۲۰۰۳) فعالیت آنتی‌اکسیدانی و میزان کل ترکیبات فنلی ۲۳ نوع ریحان ایرانی را بررسی کردند. نتایج نشان داد میزان کل ترکیبات فنلی بین ۲۲/۹ تا ۶۵/۵ میلی‌گرم اکی‌والان اسیدگالیک در گرم در انواع ریحان مورد بررسی (ماده خشک) متغیر بود [٤]. هاینبورگ[1] و همکاران (۲۰۰٦) فعالیت آنتی‌اکسیدانی برخی از سبزی‌ها و ادویه‌ها (ریحان، برگ‌بو، جعفری، سروکوهی، تخم بادیان، رازیانه، زیره سبز، هل و زنجبیل) را بررسی کردند. نتایج نشان داد یک گرم عصاره ریحان قدرت آنتی‌اکسیدانی برابر با ۱۷۷ میلی‌گرم تورولوکس (معادل ویتامین E) داشت. آن‌ها میزان کل ترکیبات فنلی عصاره ریحان را ۱٤۷ میلی‌گرم اسید گالیک بر گرم برآورد کردند [۵]. الممار‌ی[2] (۲۰۰۲) فعالیت آنتی اکسیدانی ۱۷ نوع سبزی مورد مصرف در یمن را بررسی کرد که در این بین گشنیز بالاترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی را به خود اختصاص داد [٦].

در این پژوهش قدرت به دام‌اندازی رادیکال آزاد و خواص آنتی‌اکسیدانی عصاره متانلی تره[3]، گشنیز[4]، ریحان[5]، شاهی[6]، نعناع[7] و ترخون[8] مورد مقایسه قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

مواد شیمیایی

تیوسیانات آمونیوم، پتاسیم دی هیدروژن فسفات، سدیم هیدروژن فسفات، اسید کلریدریک، اسید لینولئیک، متانل، اتانل با خلوص بالا در حد آزمایشگاهی از شرکت مرک تهیه شد. ترکیبات DPPH، BHT و کلرید آهن II نیز از شرکت سیگما خریداری شد.

---

[1] Block

[1] Hinneburg
[2] Al-Mamary
[3] *Allium ampeloprasum*
[4] *Coriandrum sativum*
[5] *Ocimum basilicum*
[6] *Lepidium sativum*
[7] *Mentha spicata*
[8] *Artemisia dracunculus*

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2009.8.29.7.8]

تهیه و آماده‌سازی نمونه‌های سبزی

سه نمونه مختلف از سبزی‌های مورد بررسی از فروشگاه‌های محلی تهیه شد. پس از حذف قسمت‌های غیرخوراکی و شستشو با آب آشامیدنی، سبزی‌ها در شرایط دور از نور آفتاب و با جریان ملایم هوا خشک و تا زمان انجام مراحل بعدی در دمای یخچال نگهداری شدند.

استخراج عصاره

برای استخراج عصاره ابتدا برگ‌ها با آسیاب خرد شدند و سپس طی سه مرحله متوالی طی ٢٤ ساعت با متانل عصاره‌گیری شدند. در مرحله اول، دو گرم نمونه با هفت میلی‌لیتر متانل مخلوط شد و برای تسریع عملیات استخراج به مدت دو ساعت روی شیکر قرار داده شد. پس از این مدت مخلوط صاف شد و تفاله مجدداً با هفت میلی‌لیتر متانل مخلوط و عمل قبل تکرار شد. در انتها تفاله مرحله دوم با شش میلی‌لیتر متانل مخلوط و در دمای اتاق به مدت ٢٠ ساعت نگهداری و صاف شد. محلول‌های صاف شده سه مرحله با هم مخلوط و با استفاده از کربن فعال رنگ‌بری شد. عصاره حاصله در پلیت‌های شیشه‌ای به صورت لایه نازک پخش و در دمای کمتر از ٤٠ درجه سانتی‌گراد خشک شد. با توزین پلیت‌ها (خالی و پس از خشک‌شدن عصاره) مقدار عصاره استحصالی و با تقسیم آن بر وزن نمونه بازده استخراج تعیین شد. عصاره تا زمان انجام آزمایش‌ها در دمای یخچال نگهداری شد [٧].

تعیین قدرت آنتی‌اکسیدانی در سیستم مدل اسیدلینولئیک

برای بررسی اثر روش استخراج و نوع ماده اولیه بر قدرت آنتی‌اکسیدانی عصاره سبزی‌های مورد بررسی از سیستم مدل امولسیونی اسید لینولئیک استفاده شد. به این منظور، ٢ سی‌سی محلول عصاره با غلظت ٢٠٠ میلی‌گرم در لیتر، ٢ سی‌سی محلول ٢/٥١ درصد (w/v) اسید لینولئیک در اتانل، ٤ سی‌سی بافر فسفات ٠/٠٥ مولار با pH = ٧/٠ و ٢ سی‌سی آب مقطر در یک شیشه درپیچ‌دار مخلوط و به آون ٤٠°C منتقل شد. پس از گذشت ٦ و ١٢ ساعت جذب نمونه به روش تیوسیانات اندازه‌گیری شد. این عمل هر ١٢ ساعت تکرار شد. برای خواندن جذب نمونه‌ها، ٠/١ سی‌سی از امولسیون با ٩/٧ سی‌سی اتانل ٧٥ درصد و ٠/١ سی‌سی محلول ٠/٠٢ مولار کلرید فرو در اسید کلریدریک ١٠ درصد مخلوط شد. پس از گذشت زمان ٣ دقیقه به این مخلوط ٠/١ سی‌سی تیوسیانات آمونیوم ٣٠ درصد (w/v) اضافه و سپس جذب محلول در طول موج ٥٠٠ نانومتر خوانده شد [٧].

اساس این روش، اکسایش آهن II توسط پراکسیدهاست. آهن III به وجود آمده، با تیوسیانات آمونیوم کمپلکس قرمز رنگی ایجاد می‌کند. کمپلکس به وجود آمده در طول موج ٥٠٠ نانومتر دارای بیشترین جذب است و به عنوان شاخصی از میزان پراکسید موجود در نظر گرفته می‌شود.

برای مقایسه قدرت آنتی‌اکسیدانیِ تیمارهای مورد بررسی از روش تعیین طول دوره القاء براساس شیب دو بخش منحنی اکسایش استفاده شد. به این منظور، در دو مرحله کند و تندِ منحنی افزایش جذب (شاخص پراکسید)، تابع خطی برازش داده شد. محل برخورد دو خط که با حل معادلات برازش شده به دست آمده بود به عنوان مختصات نقطه پایان مرحله القاء هر تیمار در نظر گرفته شد [٨].

اندازه‌گیری قدرت به دام‌اندازی رادیکال DPPH

برای این منظور از روشی که با و سو [1] (٢٠٠٧) گزارش کرده بودند، استفاده شد [٩]. واکنش در ١/٥ میلی‌لیتر متانل حاوی ١،١- دی‌فنیل- ٢- پیکریل هیدرازیل (DPPH) (غلظت ٠/٥ میلی‌مولار) و عصاره (غلظت ١٠٠ تا ٥٠٠٠ میکروگرم در میلی‌لیتر) انجام شد. براساس آزمایش‌های مقدماتی غلظت‌های ١٠٠، ٢٥٠ و ٥٠٠ میکروگرم در میلی‌لیتر برای ترخون، نعناع و ترکیب BHT و غلظت‌های ١٠٠٠، ٢٥٠٠ و ٥٠٠٠ میکروگرم در میلی‌لیتر برای سایر سبزی‌ها استفاده شد. مخلوط به مدت سی دقیقه در دمای ٣٧ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد و سپس جذب نمونه‌ها در طول موج ٥١٧ نانومتر خوانده شد.

درصد بازداری از DPPH نمونه‌ها با مقایسه نمونه‌های عصاره و نمونه کنترل و استفاده از رابطه زیر به دست آمد [١٠]:

[1] Bae and Suh

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2009.8.29.7.8]

درصد بازداری = $(A517_{blank}-A517_{sample})\div A517_{blank}\times 100$

در رابطه فوق $A517_{blank}$ و $A517_{sample}$ به ترتیب جذب بلانک و نمونه‌ها در ۵۱۷ نانومتر بود.

برای مقایسه فعالیت عصاره‌ها از مفهوم IC50 استفاده شد. IC50 غلظتی از عصاره است که برای به دام‌اندازی ۵۰ درصد رادیکال‌های آزاد موردنیاز است. برای محاسبه IC50 با استفاده از نرم‌افزار SlideWrite تابعی بین جذب نمونه و غلظت عصاره برازش شد و با استفاده از معادله به دست آمده IC50 تعیین شد. مقدار IC50 با فعالیت عصاره رابطه عکس دارد [۱۱].

نتایج و بحث

بازده استخراج

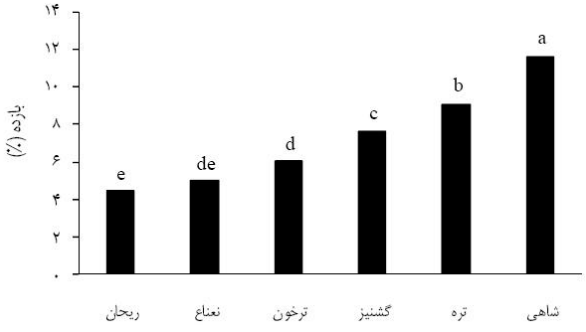
نتایج مقایسه میانگین بازده استخراج عصاره از سبزی‌های مورد بررسی در شکل شماره ۱ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود شاهی بیشترین (۱۱/۶۲ درصد) و ریحان کمترین (٤/٤٢ درصد) بازده استخراج را به خود اختصاص دادند، ضمن اینکه اختلاف بین نعناع (٤/٩٨ درصد) با ریحان معنی‌دار نبود.

مهم‌ترین حلال برای استخراج ترکیبات پلی‌فنلی متانل و مخلوط‌های آب - متانل است. سایر حلال‌ها مثل استون و اتیل‌استات و مخلوط‌های آن‌ها نیز مورد استفاده قرار گرفته است اما معمولاً این حلال‌ها باعث کاهش راندمان می‌شوند. عوامل مختلفی بر بازده استخراج عصاره از مواد گیاهی تاثیر می‌گذارند که قطبیت حلال از آن جمله است. قطبیت متانل ۵/۱ (در مقایسه با ۱۰/۲ برای آب) است و به این ترتیب بین حلال‌های کاملاً قطبی و غیرقطبی قرار می‌گیرد. پشل[1] و همکاران (۲۰۰٦) با بررسی اثر پنج حلال آب، متانل، اتانل، استون و هگزان در استخراج عصاره از ۱۳ نوع ضایعات میوه و سبزی و واحدهای فراوری مواد گیاهی نشان دادند مطابق انتظار حلال‌های قطبی آب و متانل بیشترین بازده استخراج را به بار آوردند. هم‌چنین مشخص شد عصاره‌های متانلی و اتانلی بالاترین میزان ترکیبات فنلی را داشتند [۱۲]. نکته‌ای که باید مورد توجه قرار داد این است که بین بازده استخراج و خصوصیاتی هم‌چون میزان ترکیبات فنلی یا فعالیت آنتی‌اکسیدانی رابطه‌ی خاص و معنی‌داری وجود ندارد [۵].

فعالیت آنتی‌اکسیدانی در سیستم مدل امولسیون اسید لینولئیک

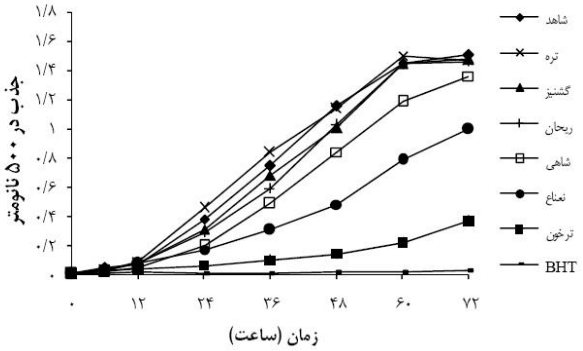
شکل شماره ۲ روند افزایش جذب نمونه‌های امولسیون اسید لینولئیک حاوی عصاره متانلی سبزیجات را نشان می‌دهد. در این شکل ترکیب سنتزی BHT نیز به عنوان کنترل مثبت نشان داده شده است. همانطور که مشخص است نمونه‌های شاهد و حاوی عصاره‌های تره، گشنیز، ریحان و شاهی به سرعت به مرحله شکست منحنی پراکسید شدن رسیده‌اند. مقدار جذب نمونه‌های شاهد، حاوی BHT و حاوی عصاره‌های تره، گشنیز، ریحان، شاهی، نعناع و ترخون پس از ۳٦ ساعت از شروع آزمایش به ترتیب ۰/۷٤۷، ۰/۰۱۰، ۰/۸۳٤، ۰/٦۷۹، ۰/۵۸۸، ۰/٤۸۷، ۰/۳۰۷ و ۰/۰۹۲ بود. این موضوع حاکی از فعالیت نسبتاً خوب عصاره ترخون بود.

[1] Peschel



شکل شماره ۱- بازده استخراج عصاره متانولی سبزیجات

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2009.8.29.7.8]



شکل شماره ۲- روند افزایش جذب نمونه‌های امولسیون اسیدلینولنیک حاوی عصاره متانولی سبزیجات

مقایسه طول دوره القاء نمونه‌های موردبررسی (شکل شماره ۳) نیز نشان می‌دهد عصاره ترخون بیشترین فعالیت را از خود بروز داد (طول دوره القاء ۶۰/۳ ساعت در مقایسه با ۱۳/٤ ساعت برای نمونه شاهد). نکته قابل توجه این‌که طول دوره القاء نمونه حاوی عصاره تره (۱۰/٦ ساعت) هر چند غیرمعنی‌دار اما کمتر از نمونه شاهد بود. این موضوع می‌تواند به دلیل وجود ترکیبات پرواکسیدان یا افزاینده اکسایش روی داده باشد. ترکیبات فلزی و عوامل ایجادکننده اکسیژن نوزاد از مهم‌ترین ترکیبات پرواکسیدان موجود در مواد گیاهی هستند.

قدرت به دام‌اندازی رادیکال DPPH

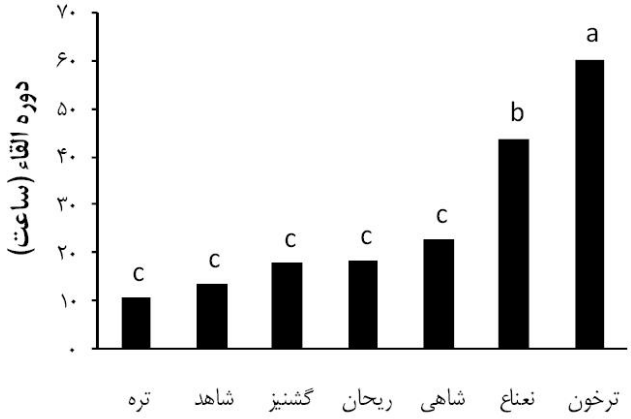
شکل‌های شماره ٤ و ۵ به ترتیب اثر به‌دام‌اندازی رادیکال DPPH را توسط عصاره متانلی نعناع و ترخون و شاهی، گشنیز، ریحان و تره نشان می‌دهد. همان‌طورکه شکل‌ها نشان می‌دهند با افزایش غلظت اثر عصاره‌ها افزایش یافت. تفاوت بین فعالیت نعناع و ترخون و سایر سبزی‌ها به حدی بود که برای انجام آزمایش اختلاف غظت‌های مورد استفاده به میزان ده برابر رسید. نتایج آزمایش حاکی از فعالیت بالای ترخون و نعناع بود به طوری که فعالیتی معادل ترکیب سنتزی BHT از خود بروز دادند.

شکل شماره ٦ میزان IC50 عصاره سبزیجات مورد بررسی را در به دام‌اندازی رادیکال DPPH نشان می‌دهد. همان‌طورکه مشخص است کمترین مقدار (۲۱۹ میکروگرم در میلی‌لیتر) به نعناع تعلق داشت. این مقدار حتی از میزان IC50 ترکیب سنتزی BHT نیز کمتر بود هرچند بین نعناع، BHT و ترخون اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. عصاره تره کمترین میزان فعالیت را از خود نشان داد به طوری که امکان تعیین IC50 برای آن در دامنه غلظتی مورد استفاده ممکن نشد. بین شاهی، گشنیز و ریحان تفاوت معنی‌داری وجود نداشت اما اختلاف شاهی (۳۲۹۵ میکروگرم در میلی‌لیتر) با گشنیز (۵۰۳۹ میکروگرم در میلی‌لیتر) و ریحان (٥٤٩٨ میکروگرم در میلی‌لیتر) قابل ملاحظه بود. لازم به یادآوری است که برای بررسی سبزیجات، سه نمونه مختلف از مراکز متفاوت تهیه شد و بنابراین واریانس در نمونه‌های سبزی نسبتاً بالا بود که به نظر می‌رسد این موضوع دلیل معنی‌دار نشدن اختلاف بین شاهی و ریحان و گشنیز باشد. هاینبورگ و همکاران (۲۰۰٦) مقدار IC50 را برای به دام‌اندازی رادیکال DPPH توسط ترکیب BHT و اسید آسکوربیک را به ترتیب ۲۱۰ و ۹۰ میکروگرم در میلی‌لیتر گزارش کردند [۵]. از سویی در پژوهشی که توسط عباس[1] و همکاران (۲۰۰٦) بر روی برخی از سبزیجات مالایا انجام شد مقدار IC50 عصاره متانلی ریحان را برای به دام‌اندازی رادیکال DPPH معادل ۱۹۰ میکروگرم در میلی‌لیتر گزارش کردند. آن‌ها این مقدار را برای اسید آسکوربیک ۵/۹ میکروگرم در میلی‌لیتر برآورد کردند [۱۳]. این اختلاف‌ها (که حتی در مورد ترکیب واحد اسید آسکوربیک مشاهده می‌شود) می‌تواند ناشی از متغیرهای آزمایش باشد.

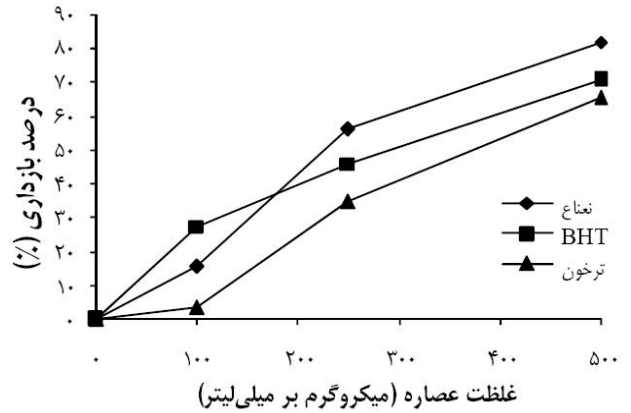
[1] Abbas

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-14]

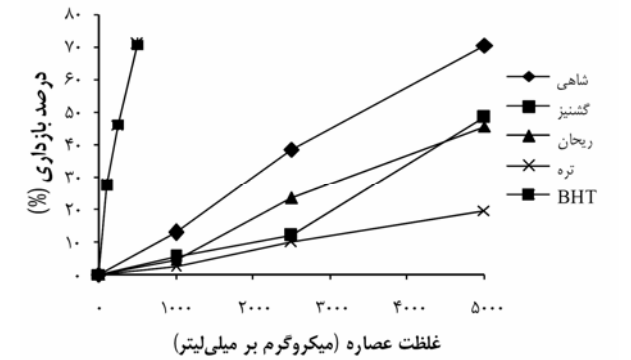
[DOR: 20.1001.1.2717204.2009.8.29.7.8]



شکل شماره ۳- مقایسه طول دوره القاء سیستم امولسیون اسید لینولئیک حاوی عصاره متانولی سبزیجات



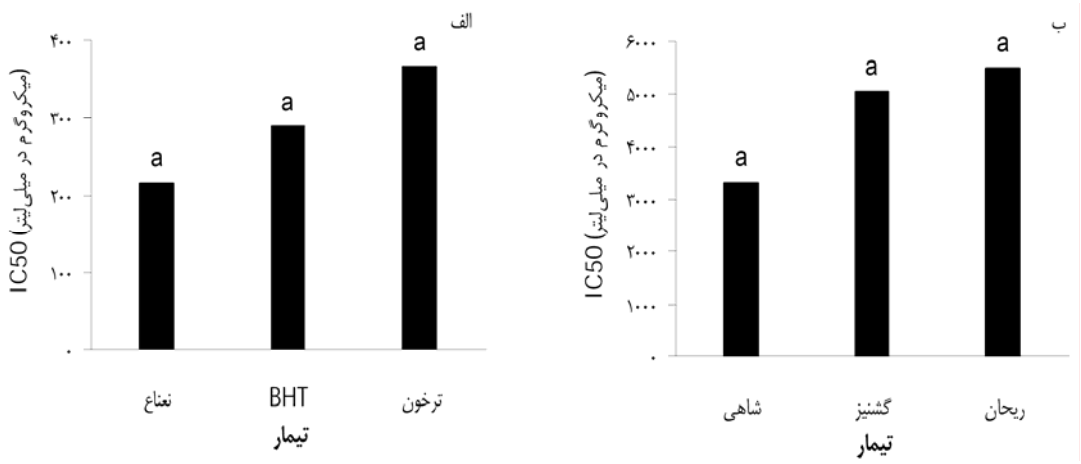
شکل شماره ٤- اثر به دام‌اندازی رادیکال DPPH توسط عصاره متانولی نعناع و ترخون



شکل شماره ۵- اثر به دام اندازی رادیکال DPPH توسط عصاره متانولی شاهی، گشنیز، ریحان و تره

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2009.8.29.7.8]



شکل شماره ٦- مقایسه IC50 عصاره متانولی سبزیجات در به دام‌اندازی رادیکال DPPH

درباره مقدار بالای IC50 برای به دام‌اندازی رادیکال DPPH توسط گیاه تره باید به میزان پایین ترکیبات فنلی کل این گیاه اشاره کرد. ترکمن[1] و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند میزان این ترکیبات در گیاه تره (۳۰۰/۸ میلی‌گرم اکی‌والان اسید گالیک در ۱۰۰ گرم ماده خشک) به طور معنی‌دار کمتر از سبزیجاتی هم‌چون فلفل، اسکوآش، بروکلی و اسفناج بود. در این تحقیق میزان ترکیبات فنلی کل فلفل ۱۳٤٤/۸ میلی‌گرم اکی‌والان اسید گالیک در ۱۰۰ گرم ماده خشک محاسبه شد [١٤].

نتیجه‌گیری

براساس نتایج این تحقیق نعناع و ترخون در بین سبزی‌های مورد بررسی بیشترین فعالیت را از خود بروز دادند. با اینکه درخصوص نعناع منابع زیادی وجود دارد اما درباره خواص آنتی‌اکسیدانی ترخون گزارش‌های کمی وجود دارد و بنابراین بررسی بیشتر این گیاه پیشنهاد می‌شود. هم‌چنین بررسی اثر روش استخراج و نوع حلال‌ها نیز می‌تواند گزینه‌ای برای تحقیقاتی بیشتر باشد. هم‌چنین بررسی تاثیر مصرف این سبزی‌ها بر شرایط فیزیولوژیکی بدن مثل ظرفیت آنتی‌اکسیدانی سرم مفید خواهد بود.

تشکر و قدردانی

در نهایت نویسندگان مقاله مایلند از آقای مهندس امیر سالاری و خانم‌ها مهندس فائزه تجلی و سمانه گازرانی به خاطر زحماتی که در اجرای این تحقیق متقبل شدند سپاس‌گزاری نمایند.

[1] Turkmen

منابع

1. Liu RH and Hotchkiss JH. Potential genotoxicity of chronically elevated nitric oxide: a review. *Mutat. Res.* 1995; 339: 73 – 89.

2. Liu RH. Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals. *Am. J. Clin. Nutr.* 2003; 78 (suppl): 517S – 20S.

3.Block G, Patterson B and Subar A. Fruit, vegetables, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. *Nutr. Cancer* 1992; 18

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2009.8.29.7.8]

(1): 1 – 29.

4. Javanmardi J, Stushnoff C, Locke E and Vivanco JM. Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian Ocimum accessions. *Food Chem*. 2003; 83: 547 – 50.

5. Hinneburg I, Damien Dorman HJ and Hiltunen R. Antioxidant activities of extracts from selected culinary herbs and spices. *Food Chem.* 2006; 97 (1): 122 - 9.

6. Al-Mamary MA. Antioxidant activity of commonly consumed vegetables in Yemen. *Mal. J. Nutr*, 2002; 8 (2): 179 - 89.

7. Farhoosh R, Golmovahhed GA and Khodaparast MHH. Antioxidant activity of various extracts of old tea leaves and black tea wastes (Camellia sinensis L.). *Food Chem.* 2007; 100 (1): 231 - 6.

8. Pokorny J, Yanishlieva N and Gordon M. (eds.) Antioxidants in Food: Practical Applications. CRC Press LLC, Boca Raton, FL 2001.

9. Bae SH and Suh HJ. Antioxidant activities of five different mulberry cultivars in Korea. *LWT*. 2007; 40: 955 - 62.

10. Hou WC, Wu WC, Yang CY, Chen HJ, Liu SY, Lin YH. Antioxidant activities of methanolic and hot-water extracts from leaves of three cultivars of Mai-Men-Dong (*Liriope spicata* L.). *Bot. Bull. Acad. Sin.*, 2004; 45: 285 - 90.

11. Dasgupta N, De B. Antioxidant activity of some leafy vegetables of India: A comparative study. *Food Chem.* 2007; 101 (2): 471 - 4.

12. Peschel W, Rabaneda F, Diekmann W, Plescher A, Gartzıa I, Jimenez D, Raventos L, Buxaderas S and Codina C. An industrial approach in the search of natural antioxidants from vegetable and fruit wastes. *Food Chem.* 2006; 97 (1): 137 – 50.

13. Abbas F, Lajis NH, Israf DA, Khozirah S and Umi Kalsom Y. Antioxidant and nitric oxide inhibition activities of selected Malay traditional vegetables. *Food Chem.* 2006; 95 (4): 566 - 73.

14. Turkmen N, Sari F and Velioglu S. The effect of cooking methods on total phenolics and antioxidant activity of selected green vegetables. *Food Chem.* 2005; 93 (4): 713 - 8.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2009.8.29.7.8]