بررسی فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره‌ی متانولی برگ سنا و تاثیر آن در پایداری روغن سویا

طیبه پریزن[1] ، امیرحسین الهامی راد [2*] ، سید حسین استیری[2] ، محمد آرمین [3]

[1] دانش آموخته ی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی ، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد سبزوار ، سبزوار ، ایران
[2] عضو هیات علمی ، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد سبزوار، گروه علوم و صنایع غذایی، سبزوار ، ایران
[3] عضو هیات علمی ، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد سبزوار ،گروه کشاورزی، سبزوار ، ایران

تاریخ دریافت : ۱۳۸۹/۱۱/۱۳ تاریخ پذیرش : ۱۳۹۰/۱/۲۷

چکیده

امروزه به دلیل اثرات نامطلوب آنتی‌اکسیدان های سنتزی، تمایل روزافزونی به استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی وجود دارد به همین دلیل در این پژوهش، ابتدا ترکیبات فنلی برگ سنا توسط دو حلال اتانول و متانول به روش پرکولاسیون استخراج شد. نتایج، نشان داد که راندمان استخراج عصاره ی متانولی بیش از عصاره ی اتانولی بوده و مقادیر آن به ترتیب ۱٤/۱۷ ٪ و ۱۰/۳ ٪ تعیین شد. سپس میزان کل ترکیبات فنولی موجود در عصاره به روش فولین ـ سیوکالتیو تعیین گردید. نتایج، بیانگر این مطلب بود که مقدار این ترکیبات در عصاره‌ی متانولی۰/۰۰۳±٦٦٥ برحسب گرم اسید گالیک موجود در یک کیلو گرم ماده‌ی خشک می‌باشد. در مرحله ی بعدی قدرت احیاکنندگی و رادیکال گیرندگی عصاره، مورد بررسی قرار گرفت. ارزیابی رابطه ی بین میزان ترکیبات فنلی و خاصیت رادیکال گیرندگی عصاره، نشان داد که بین میزان ترکیبات فنلی و درصد مهارکنندگی در عصاره، همبستگی مثبت (r= ۰/۹٦) در سطح ۰/۰۱ وجود دارد. بر این اساس، مشخص گردید که با افزایش مقادیر ترکیبات فنلی، قدرت آنتی رادیکالی عصاره نیز افزایش می‌یابد. جهت ارزیابی مقاومت حرارتی روغن سویا که حاوی مقادیر متفاوتی از عصاره‌ی متانولی بود از آزمون رنسیمت استفاده شد. مقایسات میانگین تیمارها نشان داد که بین تمام غلظت های عصاره و نمونه ی شاهد، اختلاف آماری معنی داری (p<۰/۰۱) وجود دارد. بر اساس نتایج به دست آمده مشخص شد که محدوده ی غلظت ۷۵۰ ppm می‌تواند به عنوان غلظت بحرانی در نظر گرفته شود چرا که با افزایش غلظت از۷۵۰ppm به ۳۰۰۰ ppm طول دوره ی القای نمونه های روغن پایدار شده، به طور معنی داری کاهش یافت.

واژه‌های کلیدی: برگ سنا، ترکیبات فنلی، فعالیت آنتی رادیکالی، رنسیمت.

---

* مسوول مکاتبه : ah_elhami@iaus.ac.ir

۱- مقدمه

آنتی اکسیدان ها ترکیباتی هستند که به طور موثر و به طرق مختلف از واکنش رادیکا ل های آزاد به شکل های اکسیژن و نیتروژن فعال با بیومولکول هایی نظیر پروتئین، آمینو اسید، لیپید و DNA جلوگیری کرده و منجر به کاهش آسیب و یا مرگ سلولی، بیماری‌های قلبی - عروقی و سرطان‌ها می شوند(۲۵). آنتی اکسیدان های شیمیایی که بیش ترین استفاده را در صنعت غذا دارند، شامل BHT،BHA،TBHQ و پروپیل گالات بوده که سرطان زایی و اثرات منفی این ترکیبات بر سلامت انسان مشخص شده است (۱۲و۲۰). بنابراین، امروزه استفاده از گروه وسیعی از گیاهان دارویی و ترکیبات فنلی آن ها به عنوان منابع طبیعی که دارای خاصیت آنتی اکسیدانی هستند، مورد توجه محققین قرار گرفته است (۱۵). گیاه سنا با نام علمی Cassia italia(miller) از خانواده Leguminosae (Fabaceae) می‌باشد.

سنا، جنس بزرگی از گیاهان گلدار است و در حدود ۲۵۰-۲۶۰ گونه دارد. این گیاه در طبیعت به صورت بته و درختچه‌های کوچک یک متری وجود دارد. روی شاخه ها، برگ‌هایی با طول cm ۳- ۱/۵ و پهنای cm ۳ وجود دارد. برگ‌ها به صورت پر مانند روی ساقه ها قرار گرفته، بیضی شکل و نوک تیز می‌باشند، رنگ و اندازه‌ی آن در گونه‌های مختلف فرق می‌کند و در Cassia italica سبز مایل به زرد است. بوی آن، مشخص و طعم آن ابتدا کمی شیرین و سپس تلخ و زننده می‌گردد. گل‌های آن، زرد رنگ و دارای میوه‌ای نیامی شکل بوده که در داخل آن ۵-۶ عدد دانه‌ی خاکستری رنگ وجود دارد.

این گونه‌ی گیاهی چند ساله است که بومی مناطق گرمسیری از جمله بسیاری از کشورهای افریقایی، هند، سریلانکا و قسمت‌هایی از خاور میانه شامل ایران، عراق، پاکستان می‌باشد (۶).این گیاه که تنها گونه‌ی بومی سنا در ایران می‌باشد، در نواحی جنوب کشور خصوصا در استان‌های هرمزگان، سیستان و بلوچستان و بوشهر می‌روید (۲و۵). برگ سنا از دسته‌ی ملین های محرک است، خواص درمانی این گیاه به علت وجود گلیکوزیدهای آنتراکینونی از نوع سنوزوئید A,B است و برای معالجه‌ی یبوست، تخلیه‌ی روده قبل از جراحی و یا اعمال و آزمایش های ویژه‌ی ناحیه‌ی شکم، مورد استفاده قرار می‌گیرد. برگ‌های آن به صورت تازه‌یا خشک شده برای بهبود بیماری‌های پوستی و ریشه ی آن برای معالجه ی کولیک و آنفولانزا به کار می‌رود.

کاظمی و همکاران (۱۹۹۴) از گیاه سنا ۱و۵ دی هیدروکسی ۳-متیل آنتراکینون را جداسازی کردند که دارای خصوصیات ضد سرطانی و ضد میکروبی علیه باکتری‌های gr+, gr- در شرایط آزمایشگاهی است (۱۳).

در ساختار شیمیایی سنا، کومارین، فلاونوئیدها، کارونتوئیدها، آنتراکینون، تانن ها، قندها، ترکیبات احیاء کننده، موسیلاژ، استرول‌ها و تری ترپن‌ها وجود دارد. برگ‌ها بیش تر حاوی فلاونوئیدها (کوئرستین،کامپفرول،اپیژنین)،مشتقات فلاون ها (کامفورید و ایزو رامنتین)، استرول ها (استیگما سترول، α امیرین، β سیتوسترول)، ساپونین، اسید کریزوفانیک، اسید سالیسیلیک می‌باشند(٦).

shi و همکاران(۲۰۱۰) فعالیت بی اثر کردن رادیکال آزاد + (ABTS•) توسط عصاره‌ی استونی بخش‌های هوایی ٦ گیاه دارویی جنوب افریقا از جمله سنا را بررسی نمودند و مقدار IC50 را ppm ۵/۲ ±۱۲۰ گزارش نمودند (٢٤).

Masoko و همکاران (۲۰۱۰) خصوصیات آنتی اکسیدانی عصاره‌ی استونی ریشه‌ی سنا را با روش DPPH و میزان ترکیبات فنولی را با روش فولین سیو کالتیو بررسی کردند (۱۸).

Ghanadi و همکاران (۲۰۰۰) سه ترکیب فلاونوئیدی را از برگ گیاه Senna italica استخراج کردند که یکی از این فلاونوئیدها که مورد شناسایی دقیق تری قرار گرفت، روتین یا ٥،٧،٣،٤ تتراهیدروکسی٣-- o رامنوگلیکوزید می‌باشد(۹).

هدف از این مطالعه، بررسی فعالیت آنتی اکسیدانی، مقدار ترکیبات فنلی، رابطه ی بین ترکیبات فنلی و درصد مهارکنندگی عصاره ی اتانولی برگ سنا و ارزیابی تاثیر آن بر افزایش مقاومت حرارتی روغن سویا می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۱- ۲ - نمونه‌ی مورد آزمایش

برگ سنا از بازار بزرگ تهران و روغن سویا تصفیه شده و فاقد آنتی اکسیدان از کارخانه‌ی روغن نباتی سه گل نیشابور، تهیه شد.

۲-۲- مواد شیمیایی

اتانول، کربنات سدیم، اسید آسکوربیک، معرف فولین سیو کالتیو، بافر فسفات (pH 6.6 ,0.2 M)، فری سیانید پتاسیم، تری کلرواستیک اسید، کلرید آهن از شرکت مرک آلمان و اسید گالیک،BHT، BHA، رادیکال آزاد DPPH از شرکت سیگما آمریکا تهیه گردید.

۲-۳- استخراج عصاره

برگ‌های خشک شده‌ی گیاه سنا توسط خرد کن (Molinx ساخت کشور اسپانیا) کاملاً پودر شده، استخراج به روش پرکولاسیون توسط حلال متانول با نسبت اختلاط پودر به حلال (۱:۵) در سه مرحله انجام شد. ابتدا به مدت ۲٤ ساعت و سپس طی دو مرحله‌ی ۱۲ ساعته پودر و حلال در دمای محیط توسط شیکر مخلوط شدند. عصاره‌ی به دست آمده در هر مرحله، توسط کاغذ صافی واتمن شماره ی ۱ صاف شده و برای حفظ ترکیبات فنولی در یخچال نگه داری شدند.عصاره های صاف شده ی حاصل از ۳ مرحله با هم مخلوط شده و در دمای ۳۸ درجه‌ی سانتیگراد با دستگاه روتاری تغلیظ گردید (٤).

۲-٤- تعیین محتوای کل ترکیبات فنولی

میزان کل ترکیبات فنلی عصاره به روش Folin-Ciocalteau اندازه‌گیری شد.در این روش معرف فولین در حضور ترکیبات فنولی در محلول قلیایی، احیا و رنگ آبی در محلول تولید می‌شود(۸) .۰/۵ میلی لیتر از نمونه با ۲/۵ میلی لیتر معرف فولین سیوکالتیو ۱۰٪(v/v) مخلوط و در طی مدت ۰/۵ تا ۸ دقیقه ۲ میلی لیتر کربنات سدیم ۷/۵ ٪(w/v) اضافه شد. نمونه به مدت ۳۰ دقیقه در دمای محیط نگه داری و سپس جذب آن در ۷٦۵ نانومترتوسط دستگاه اسپکتروفتومتر Milton Roy 20D) UV-Vis(خوانده شد.از روی معادله ی درجه بندی (برای اسید گالیک به عنوان استاندارد) مقدار کل ترکیبات فنولی بر مبنای گرم اسید گالیک به ازای یک کیلوگرم ماده ی خشک گزارش گردید(۲۳).

۲-۵- تعیین قدرت احیاء کنندگی

از عصاره‌ی متانولی به دست آمده در غلظت‌های مختلف استفاده شد. ۱ میلی لیتر ازهر کدام از غلظت‌ها را با ۲/۵ میلی لیتر بافر فسفات (۰/۲ مولار، ٦/ ٦ pH) و ۲/۵ میلی لیتر فری سیانید پتاسیم ۱٪ (w/v) مخلوط و به مدت ۲۰دقیقه در آون ۵۰ درجه ی سانتیگراد نگه داری شد. پس از انکوباسیون محلول به سرعت سرد گردید و با ۲/۵ میلی لیتر تری کلرو استیک اسید ۱۰٪ (w/v) مخلوط و به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت rpm ۳۰۰۰ سانتریفیوژ شد(سانتریفیوژ Sigma ساخت کشور آلمان).در نهایت ۲/۵ میلی لیتر از فاز رویی را برداشته با ۲/۵ میلی لیتر آب مقطر و ۰/۵ میلی لیتر $FeCl_3$ ۰/۱٪ به خوبی مخلوط نمودیم و پس از ۱۰ دقیقه نگه‌داری در دمای محیط جذب نمونه‌ها در ۷۰۰ نانومترتوسط اسپکتروفتومتر uv-vis (Milton Roy 20D) قرائت گردید(۲۹).

۲-٦- تعیین فعالیت آنتی رادیکالی به روش DPPH

جهت تعیین فعالیت آنتی اکسیدانی از رادیکال آزاد و پایدار DPPH استفاده شد.به این منظور از عصاره ی استخراج شده، غلظت های متفاوت در متانول تهیه شد.سپس ٤ میلی لیتر از هر کدام از غلظت‌های آماده شده با ۱ میلی لیتر از محلول ۵۰۰ میکرو مولار DPPH در متانول مخلوط گردید و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۲۵ درجه ی سانتی‌گراد در انکوباتور به دور از نور نگه داری و سپس جذب آن‌ها در طول موج ۵۱۷ نانومتر توسط اسپکتروفتومتر uv-vis (Milton Roy 20D) در برابر سل حاوی متانول خوانده شد (۱٦).

$$IC\ \% = (A_{blank} - A_{sample} / A_{blank}) \times 100$$

در این فرمول، A_{blank} جذب کنترل و A_{sample} جذب نمونه می‌باشد و IC فعالیت حذف کنندگی رادیکال بوده و بیانگر فعالیت آنتی اکسیدانی و درصد مهارکنندگی است.

۲-۷- آزمون رنسیمت

به منظور بررسی کارایی آنتی اکسیدانی عصاره ی متانولی برگ سنا در غلظت‌های (ppm۳۰۰۰،۲۰۰۰،۱۵۰۰،۱۰۰۰،۷۵۰،۵۰۰ ،۲۵۰) در روغن سویای تصفیه و رنگبری شده عاری از آنتی اکسیدان تهیه گردید. .سطوح مختلف غلظت به منظور مشخص شدن نحوه ی تابعیت اثر آنتی اکسیدانی عصاره از غلظت استفاده شد .روغن سویای تصفیه شده و فاقد آنتی اکسیدان به عنوان شاهد در نظر گرفته شد و برای حل کردن عصاره در روغن از پروپیلن گلایکول استفاده شد.

جهت انجام آزمون از دستگاه رنسیمت مدل Metrohm 743 در دمای ۱۲۰ درجه و جریان هوای Lit/h ۲۰ استفاده شد(۱).

۲-۸- تجزیه و تحلیل آماری

این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام شد و داده‌های به دست آمده توسط نرم افزار SAS آنالیز و میانگین ها در سطح۰/۰۱ توسط آزمون محافظت شده LSD مقایسه و در نهایت نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel رسم شدند.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- راندمان استخراج

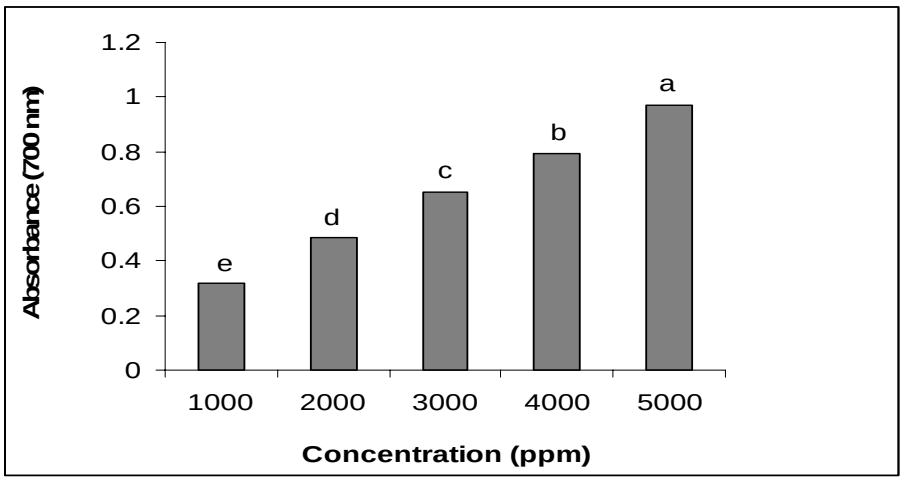
نتایج به دست آمده نشان داد که نوع حلال بر راندمان استخراج تاثیر می‌گذارد و راندمان عصاره گیری با افزایش قطبیت حلال افزایش یافته است به طوری که راندمان عصاره ی متانولی و اتانولی به ترتیب ۱٤/۱۷ ٪ و ۱۰/۳ ٪ تعیین گردید. مهم ترین حلال برای استخراج ترکیبات پلی فنلی متانل ومخلوط های آب - متانل است. سایر حلال‌ها مثل استون واتیل استات و مخلوط های آن‌ها نیز مورد استفاده قرار گرفته است اما معمولاً این حلال‌ها باعث کاهش راندمان می شوند. عوامل مختلفی بر بازده ی استخراج عصاره از مواد گیاهی تاثیرمی گذارند که قطبیت حلال از آن جمله است. قطبیت متانل ۵/۱ (در مقایسه با ۱۰/۲ برای آب) است و به این ترتیب بین حلال های کاملاً قطبی و غیرقطبی قرار می‌گیرد.Paschel و همکاران (2006) 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 حلال های قطبی آب و متانل بیش‌ترین بازده استخراج را داشتند(۲٦) . Yao و همکاران (۲۰۰۷) به وسیله ی حلال هایی با قطبیت متفاوت (استون،اتانول، متانول) عصاره‌ی دانه‌های جو را استخراج کردند. نتایج تحقیقات آن‌ها نشان داد که بیش‌ترین راندمان عصاره‌گیری مربوط به عصاره‌ی متانولی است (۲۹). Ting و همکاران (۲۰۰۵) به بررسی خصوصیات آنتی رادیکالی و آنتی اکسیدانی گندم سیاه به وسیله‌ی حلال‌های متفاوت (استون، بوتانول، اتانول، متانول، اتیل استات) پرداختند. نتایج مطالعات آن ها نشان داد که بیش‌ترین راندمان استخراج مربوط به عصاره ی متانولی است (۲۷).Masoko و همکاران(۲۰۱۰) راندمان استخراج عصاره‌ی استونی ریشه‌ی گیاه سنا را ۱/۸۷ ٪ گزارش دادند (۱۸).

۳-۲- مقدار کل ترکیبات فنولی گیاه

نتایج آزمون فولین سیوکالتیو نشان داد که میزان ترکیبات فنولی در عصاره‌ی متانولی۰/۰۰۳±٦٦٥ برحسب گرم اسید گالیک موجود در یک کیلو گرم ماده‌ی خشک می‌باشد. Masoko و همکاران (۲۰۱۰) عصاره‌ی ریشه‌ی سنا را توسط حلال استون استخراج کردند و میزان کل ترکیبات فنولی بر مبنای اسید تانیک را برای عصاره‌ی سنا ۲٤/۰۸ میلی گرم در هر گرم وزن خشک نمونه به دست آوردند (۱۸). تفاوت درنوع و خلوص حلال ها، تفاوت در جزئیات روش استخراج عصاره (مانند: زمان استخراج، سرعت اختلاط، نسبت میزان پودر به حلال و اندازه‌ی ذرات پودر) بر میزان استخراج ترکیبات فنولیک تاثیر می‌گذارند.

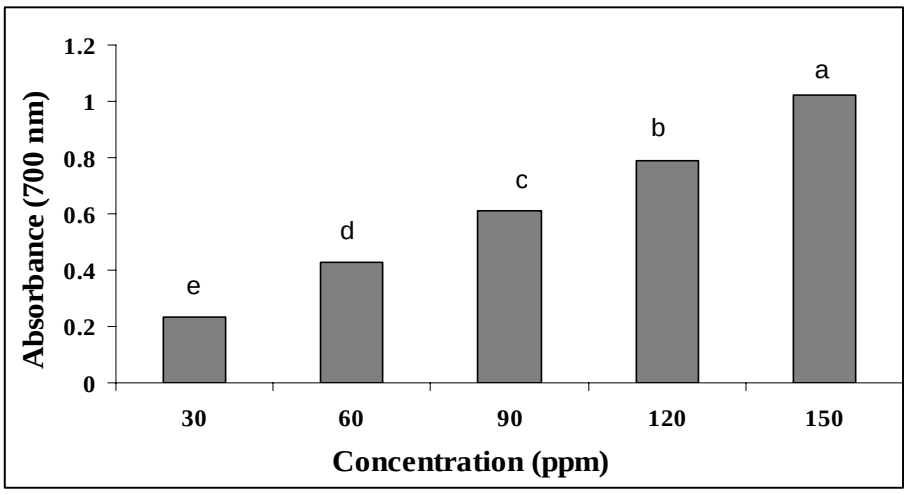
۳-۳- قدرت احیا کنندگی آهن

روش احیای آهن روشی سریع و مناسب برای اندازه گیری قدرت احیا کنندگی ترکیبات شیمیایی است و می‌تواند به عنوان شاخصی از قدرت آنتی اکسیدانی ترکیبات شیمیایی مورد استفاده قرارگیرد(۲۲). نتایج حاصل از آزمایش اندازه گیری قدرت احیاکنندگی آهن عصاره ی متانولی در شکل ۱ و اسید آسکوربیک در شکل ۲ نشان داده شده است. در این آزمون با افزایش غلظت، میزان جذب نور افزایش پیدا کرده است و افزایش جذب نشان دهنده ی افزایش قدرت احیاکنندگی و در نتیجه قدرت آنتی اکسیدانی غلظت های مورد استفاده می‌باشد. بین تمام غلظت‌ها اختلاف آماری معنی داری وجود دارد ($p<0/01$). خاصیت احیا کنندگی برگ‌های سنا به قندها،ترکیبات فلاونوئیدی (کوئرستین، کامفرول، روتین، کامفوراید، تاماریکستین) و..... که در آن‌ها وجود دارند مربوط می‌شود (۵و۸). مقایسات میانگین تیمارها نشان داد که اسید آسکوربیک دارای قدرت احیاکنندگی بیش تری نسبت به عصاره‌ی متانولی برگ سنا می‌باشد. لوگاسی(۲۰۰۳) قدرت احیاکنندگی پلی فنل‌های طبیعی گیاه Sempervivum tectorum را در شرایط آزمایشگاهی در مقایسه با اسید آسکوربیک مورد مطالعه قرار داد و بیان کرد که با افزایش غلظت عصاره‌ها میزان جذب افزایش می‌یابد و باعث افزایش قدرت احیاکنندگی می‌شود (۱۷).



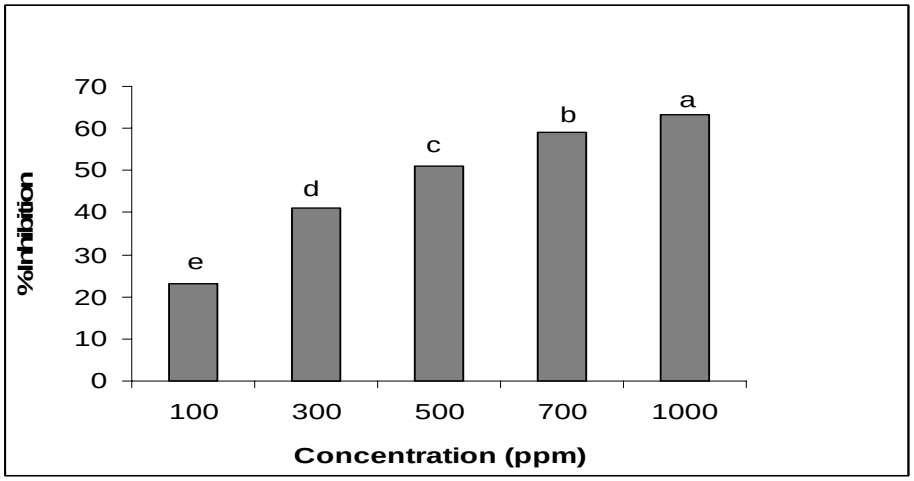
شکل۱- اثر غلظت بر قدرت احیاکنندگی عصاره‌ی متانولی

میانگین‌های درای حروف مشابه اختلاف آماری معنی دار ندارند(LSD=۰/۰۱)



شکل۲- اثر غلظت بر قدرت احیاکنندگی اسید آسکوربیک

میانگین‌های درای حروف مشابه اختلاف آماری معنی دار ندارند(LSD=۰/۰۱)



شکل۳- اثر غلظت بر فعالیت آنتی رادیکالی عصاره‌ی متانولی

میانگین‌های درای حروف مشابه اختلاف آماری معنی دار ندارند(LSD =۰/۰۱)

۳-٤- بررسی فعالیت رادیکال گیرندگی به روش DPPH :

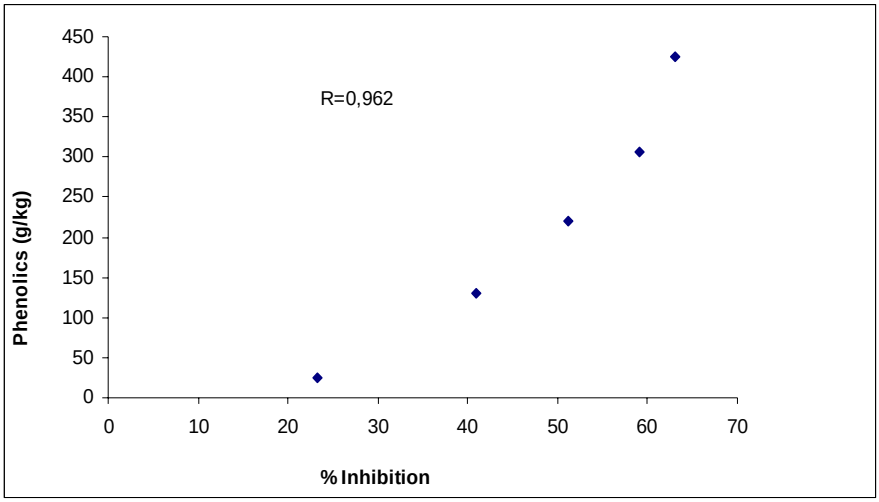
ترکیبات فنلی به دلیل خواص آنتی اکسیدانی از جمله ترکیبات مهم گیاهان محسوب می شوند که نقش مهمی درحذف رادیکال های آزاد و جلوگیری از تبدیل هیدروپراکسیدها به رادیکال های آزاد را دارند(۱۱و۱۹) . یکی از روش های ارزیابی اثرات آنتی اکسیدانی گیاهان، استفاده از رادیکال های آزاد، DPPH است و با حذف این رادیکال می توان به روشی آسان سریع و دقیق توانایی آنتی اکسیدانی را ارزیابی نمود(۳۰) .

درصد مهارکنندگی غلظت های متفاوت عصاره های متانولی در شکل ۳ نشان داده شده است.همان طور که مشاهده می‌شود با افزایش غلظت در عصاره، فعالیت آنتی رادیکالی افزایش می‌یابد به طوری که تمام غلظت‌ها با هم در سطح ۰/۰۱ تفاوت معنی داری دارند .

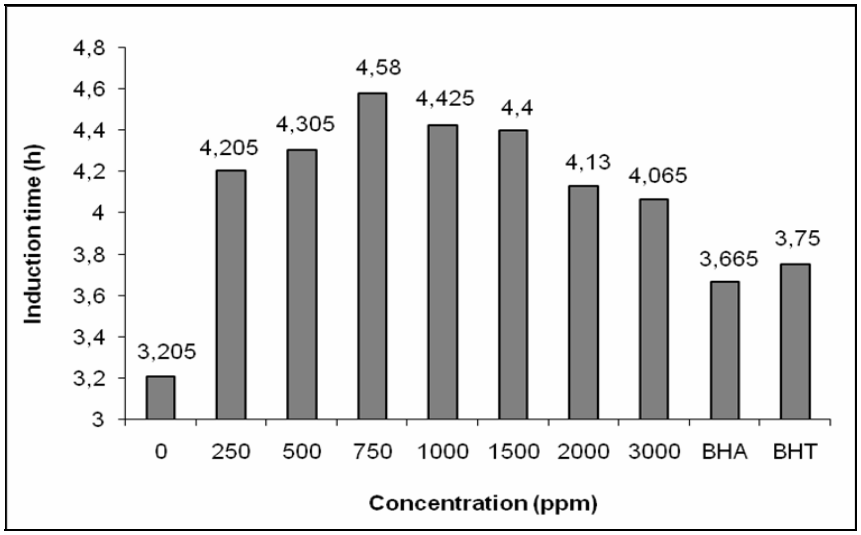
فاکتور IC_{50} برای عصاره ی متانولی ٦١٩/٤٧ppm تعیین گردید. . اسید آسکوربیک و BHA با داشتن IC_{50} کم تر (به ترتیب ٦٣٥ ppm /٥ و ١٤/٢٥٧) از عصاره‌ی به دست آمده، فعالیت رادیکال گیرندگی بیش تری را نشان دادند. ترکیبات فنلی موجود در برگ‌های سنا (کوئرستین، کامفرول، روتین، تاماریکستین) با واکنش دادن با رادیکال های آزاد از اثرات تخریبی آن‌ها جلوگیری می‌کنند(۲و۵).هابت ماریام و همکاران (۲۰۱۱) به وسیله ی آزمون DPPH قدرت آنتی اکسیدانی گیاه Cassia auricuulata را بررسی کردند. مقدار IC_{50} را برای عصاره‌ی اتانولی این گیاه ppm ۷/۷۵ ± ۱۱۷/۰۰ گزارش نمودند (۱۰). نصراله و همکاران (۲۰۰۹) خاصیت آنتی رادیکالی عصاره‌های گیاهCassia acutifolia را با آزمون DPPH سنجیدند و مقادیر IC_{50} را برای عصاره های متانولی و آبی به ترتیب ۱/٤٠ ± ٤٥/٢٠ و ۱/۳۳ ± ٤۳/۰۰ ppm بیان کردند (۱۹). یودین و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی خصوصیات آنتی اکسیدانی Senna tora پرداختند و مقدار IC_{50} حاصل از روش DPPH را برای عصاره‌ی متانولی ppm ۱۰۹/٦٥ اعلام نمودند (۲۸).

در شکل ٤، همبستگی بین میزان ترکیبات فنولی و درصد مهارکنندگی برای عصاره‌ی متانولی دیده می‌شود. بررسی‌های آماری نشان داد که بین میزان ترکیبات فنولی و درصد مهارکنندگی رادیکال‌های آزاد در عصاره، همبستگی مثبت (r=۰/۹٦) در سطح ۰/۰۱ وجود دارد که بیانگر این امر می‌باشد که با افزایش میزان ترکیبات فنلی، قدرت آنتی رادیکالی عصاره، افزایش می‌یابد.

نتایج حاصل از این مطالعه، نشان می‌دهد که ترکیبات فنولی می‌تواند مسوول فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره ی استخراج شده باشد و این نتیجه با نتایج حاصل از سایر تحقیقات مطابقت دارد .Koca وهمکاران (۲۰۰۹) رابطه ی مستقیم بین خاصیت آنتی اکسیدانی ومیزان ترکیبات فنلی و آنتوسیانینی را در زغال اخته گزارش نمودند(١٤).



شکل٤- رابطه بین میزان ترکیبات فنولی و درصد مهارکنندگی عصاره‌ی متانولی



شکل٥- تغییرات طول دوره‌ی القاء روغن سویا حاوی غلظت‌های متفاوت عصاره‌ی متانولی

از سوی دیگرFang وهمکاران (۲۰۰۹) در تحقیقات خود بر روی بیبری[1] که جزء گیاهان غنی ازترکیبات آنتوسیانینی محسوب می‌شود، اعلام کردند که رابطه‌ی مستقیم بین مقدار ترکیبات فنلی کل، آنتوسیانینی، فلاونوئیدی وخاصیت آنتی اکسیدانی وجود دارد(۷).

سپهری‌فر و همکاران (۱۳۸۸) نیز در بررسی های خود بر روی عصاره‌ی متانول اسیدی گیاه دارویی قره قاط، وجود رابطه‌ی مستقیم بین خاصیت آنتی اکسیدانی ومیزان ترکیبات فنلی را گزارش دادند (۳).

۳-۵- آزمون رنسیمت

نتایج حاصل از ارزیابی تاثیر غلظت عصاره‌ی متانولی برگ سنا بر پایداری اکسیداتیو روغن سویا در دمای۱۲۰ درجه‌ی سانتیگراد در شکل۵ نشان داده شده است . همان طور که مشاهده می‌شود با افزایش غلظت از۲۵۰ تا ۷۵۰ ppm پایداری حرارتی روغن سویا به طور معنی داری افزایش یافته است اما پس از آن به تدریج طول دوره‌ی القاء کاهش می‌یابد.بالاترین طول دوره‌ی القاء مربوط به غلظتppm ۷۵۰عصاره به میزان ٤/٥٨ h وکم ترین زمان پایداری مربوط به غلظت ppm ۳۰۰۰ عصاره به میزان ٤/٠٦ h می‌باشد. البته بین غلظت‌های ppm ۷۵۰،۱۰۰۰،۱۵۰۰ عصاره، اختلاف معنی داری در سطح ۰/۰۱ مشاهده نمی شود. بر این اساس، چنین نتیجه گیری می‌شود که عصاره‌ی متانولی برگ سنا در بهترین حالت (غلظت ppm ۷۵۰) در مقایسه با نمونه ی شاهد حداکثر حدود ٤۳٪ موجب افزایش طول دوره‌ی القا می‌شود. نتایج به دست آمده موید این مطلب است که عصاره‌ی متانولی برگ سنا در غلظت‌های پایین خاصیت آنتی اکسیدانی بیش‌تری دارد. در هر صورت، طول دوره‌ی القا در تمامی غلظت‌های مورد بررسی به طور معنی‌داری بیش‌تر از نمونه‌ی شاهد و آنتی اکسیدان‌های سنتزی BHA و BHT می‌باشد. نتایج به دست آمده نشانگر آن است که محدوده‌ی ppm ۷۵۰ می‌تواند به عنوان غلظت بحرانی[2] ترکیبات آنتی اکسیدانی عصاره‌ی برگ سنا در نظر گرفته شود.

٤- نتیجه گیری

نتایج حاصل از این بررسی نشان داد:

- قدرت احیاکنندگی عصاره‌ی برگ سنا در مقایسه با اسید آسکوربیک کم‌تر می‌باشد. همچنین فعالیت به دام اندازی رادیکال‌های آزاد عصاره،از اسید آسکوربیک و BHA کم تر می‌باشد.
- فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره، رابطه‌ی مستقیم با مقدار ترکیبات فنلی کل دارد.
- غلظت ppm ۷۵۰ عصاره‌ی متانولی دارای کارایی خوبی در کند نمودن روند اکسیداسیون روغن سویا بوده است و خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره، وابسته به غلظت است به طوری که در غلظت‌های پائین کارایی بالاتری داشته و در غلظت‌های بالاتر حالت پروکسیدانی دارد.

در نهایت می‌توان بیان کرد که سنا دارای خاصیت آنتی اکسیدانی است . این خاصیت به دلیل وجود ترکیبات فنولی و سایر ترکیبات آنتی اکسیدانی در آن است. بنابراین، می‌تواند به عنوان منبعی از آنتی اکسیدان‌های طبیعی مورد پژوهش بیش تر قرار گیرد.

۵- منابع

۱- استاندارد ملی ایران، شماره ی ۳۷۳٤، روش اندازه گیری پایداری روغن‌ها و چربی‌های خوراکی در برابر اکسیداسیون، چاپ اول.

۲- زرگری، ع. ۱۳٦۷. گیاهان دارویی، جلد ۲، چاپ ٤، تهران: دانشگاه تهران، ص ۱۰۷- ۹۸.

۳- سپهری فر،ر. حسن لو، ط. ۱۳۸۸. بررسی ترکیبات فنلی، آنتوسیانین ها و فلاونوئیدهای تام و خواص آنتی اکسیدانی گیاه دارویی قره قاط و (Vaccinium arctostaphylos L.) جمع آوری شده از چهار منطقه‌ی مختلف ایران، فصلنامه‌ی گیاهان دارویی، ص ۷٤-٦٦.

٤- صمصام شریعت، ه. ۱۳۷۱. عصاره گیری و استخراج مواد موثر گیاهان دارویی و روش‌های شناسایی و ارزشیابی آن‌ها. انتشارات مانی، اصفهان، ص ۱۳-۱۲.

۵- قهرمان، ا. ۱۳٦۱. فلور ایران، جلد ۳، تهران: نشر موسسه ی تحقیقات جنگل و مراتع. ص ۲۰٤.

٦- میر حیدر، ح.۱۳۷۵. کاربرد گیاهان در پیشگیری و درمان بیماری‌ها، جلد ۵، چاپ ۲، دفتر نشر فرهنگ اسلامی، ص۴۰۰ -۳۹۸.

1 - Bayberry
2 - Critical Concentration

individual herbal components used in Ayurvedic medicine. *Phytochem*.; 63: 97 – 104.
20- Namiki M. 1990.Antioxidants, antimutagens in food. Critical Rev. *Food Sci. Nutr*.; 6: 273 -300.
21- Nasser - Allah, A. A, Aboul - Enein, A. M , Aboul - Erein, K. M., Light foog , D. A, Cocchetto, A. and El - Shemy, H. A. 2009. Anti - cancer and anti - oxidant activity of some Egyption medicinal plants, *Journal of Medicinal Plants Research*, Vol 3(10): 799.808 pp.
22- Negro, C. Tommasi,L. and Miceli,A.2003. Phenolic compounds an antioxidant activity from red grape marc extracts. *Bioresource Technology*., 87: 41-44.
23-Shahidi, F., Naczk. M. 2004. phenolic in Food and nutraceuticals. CRC Press. 558 p.
24- Shahidi, F. C. 2005. Bailey's Industrial oil and fat products. Agohn wiley & Sons, Inc , publication. pp: 3686.
25-Shrififar, F., Moshafi, M.H. and Mansouri, S.H. 2007. In vitro evalution of antibacterial and antioxidant of the essential oil and methanol extract of endemic Zataria multiflora Boiss. *Food Control* ; 18: 800 - 5.
26-Peschel, W., Rabaneda, F., Diekmann, W., Plescher, A., Gartzıa, I., Jimenez, D., Raventos, L.,Buxaderas, S. and Codina, C. 2006. An industrial approach in the search of natural antioxidants from vegetable and fruit wastes *Journal of Food Chemistry.*97 (1): 137 –50.
27- Ting, S. Chi- Tang, H. 2005. Antioxidant activites of buckwheat extracts. *Journal of Food Chemistry.* 90: 743- 749.
28- Uddin, N. S, Eanns, A and yasmin, N, 2008. Antioxidant and Antibactrial Activities of senna tora Rab. *American Journal of Plant Physiology* 3(2): 96 - 100.
29- Yao. H. Qing. L. 2007. Antioxident activites of barley seeds extracts. *Journal of Food Chemistry.* 102: 732- 737.
30- Yu, L, Haley S, Perret J, Harris M, Wilson J and Qian M,. 2002.Free radical scavenging properties of wheat extracts. *J. Agric. Food Chem*.; 50; 1619 – 24.
7- Fang, Z. Zhang, Y. Lu, Y. Ma, G. chen, J. Lin, D and Ye, X. 2009. phenolic cpmpounds and Antioxidant capacities of bayberry juice. *Journal of Food Chemistry.* 113: 884- 888
8- Farag RS, Bade AZMA. 1989.Antioxidant activity of some spice essential oils on linolenic acid oxidation in aqueous media. *JAOCS*; 66: 53-60.
9- Ghanadi, A. R., Ghasemi Dehkordi, N. A., sohrabi, M. J. 2000. Isolation and identification of flavonoids from Iranian senna. *Journal of Research in Medical Sciences*, vol 5, No4.
10- Habtemariam, S. Malindra, j. Badaturnge, M., J. K. Thomos 2011. Antioxidant compounds from a south beverage and medicinal plant, cassia auriculata. *Journal of Food Chemistry.* 125. 227-225.
11- Jimoh, F.O, Adedapo AA, Aliero AA and Afolayan J.2008. Polyphenolic Contents and Biological Activities of Rumex ecklonianus. *Pharm. Biol.*; 46: 333 - 40.
12-Kahl R and Kappus H. 1993.Toxicity of synthetic antioxidants BHT and BHA in comparison with natural antioxidants vitamin E. *Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*; 196: 329 – 38.
13-- Kazmi, M. Malik, A., Hameed, S., Akhtar, N. A. and samina, N. 1994. An anthraqinone derivative from cassia italica . *Phytochemistry*, 36 (3): 761-763.
14- Koca, I. Karadeniz, B. 2009. Antioxidant properties of blackberry and blueberry fruits grown in the black sea region or turkey. *Sci Hort*. 121:447-450.
15- Kulisic T, Radonic A and Katalinic V. 2004.Use of different methods for testing antioxidative of oregano essntial oil. *Journal of Food Chemistry.*.; 85: 633 -40.
16- Kukic, J. Popovic, V. Petrovic, S. Muneagi, P. Ciric, A. Stojkovic, D. and sokovic , M. 2008. Antioxidant and antimicrobical activity of cynera cardunculus extracts. *Journal of Food Chemistry.*, 107: 867-868.
17- Lugasi, A. and Havari, J. 2003. The role of antioxidant phy to nutrients in the prevention of disases . *Acta Biologica Szeyeareusis* . 41(1-4): 119-725.
18- Masoko, D. Galolo, SS, Mokgotho, MP, Eloff, J. N, Howard, R.l, Mampara, L. J. 2010. Evaluation of the antioxidant , autibacterial and antiprolifreative activites of the acetone axtract of the roots of senna itulical (fabaceue). *J. Traditional Complementary and Alternative Medicine* ,7(2):138-148.
19-. Naik, G.H, Priyadarsini KI, Satav JG, Banavalikar MM, Sohoni DP, Biyani MK and Mohan H. 2003.Comparative antioxidant activity of