



اثر آنتی اکسیدانی عصاره برگ زیتون بر پایدارسازی روغن زیتون

*بابک کرمی

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

یاسمن احسانی

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

چکیده

روغن زیتون بکر به علت داشتن اسیدهای چرب غیراشباع در معرض انواع فساد از جمله واکنش های آنزیمی و اکسایش لیپیدی است. یکی از راه های جلوگیری از اکسیداسیون روغن ها و چربی ها افزودن آنتی اکسیدان هاست. برگ زیتون به دلیل داشتن ترکیبات فنلی و سایر ترکیبات آنتی اکسیدانی دارای خواص آنتی اکسیدانی می باشد. آنتی اکسیدان های سنتزی طی فرایندهای حرارتی و شرایط ذخیره سازی موثر عمل میکنند اما استفاده نمودن از این آنتی اکسیدان ها از بعد سمی بودن و امنیت مواد غذایی بحث برانگیز بوده و همچنین اثرات سوء آنتی اکسیدان های سنتزی که اثرات سمی بر روی مصرف کنندگان دارند و متعاقبا منجر به ایجاد انواع سرطان ها میگردد اثبات شده است و در دنیا کاربرد آنها در حال محدود شدن است. لذا به منظور حفظ و افزایش سلامت مصرف کنندگان و ایجاد امنیت غذایی استفاده از منابع جدید و در دسترس و ارزان آنتی اکسیدان های طبیعی رو به افزایش است. در این تحقیق از عصاره برگ زیتون به عنوان آنتی اکسیدان طبیعی استفاده شده است که به خوبی قادر بود روند اکسیداسیون را کاهش دهد.

واژگان کلیدی: روغن زیتون، آنتی اکسیدان، ترکیبات فنلی، عصاره برگ زیتون، اکسیداسیون

مقدمه

روغن زیتون جز اصلی رژیم غذایی مدیترانه ای است. این روغن گیاهی، که منبع چربی سالمی است، به دلیل فواید شناخته شده مرتبط با سلامتی آن، مانند آنتی اکسیدان، ضد التهاب، کاهش قند خون، و اثرات محافظت کننده عصبی تا حد زیادی در سراسر جهان مصرف می شود. هر سال تقریباً ۳ میلیون تن روغن زیتون در سراسر جهان تولید می شود. ترکیبات فنلی اصلی شناسایی و تعیین شده در روغن زیتون به سه دسته مختلف تعلق دارند: فنل های ساده (هیدروکسی تیروزول، تیروسول)، سکوئیریدوئیدها (اولئوروپئین، آگلیکون لیگستروسید، و مشتقات دی آلدئید دکربوکسیله مربوطه آنها)؛ و لیگنان ها هر سه دسته دارای خواص آنتی اکسیدانی قوی هستند. مصرف زیاد روغن های زیتون فرباگر، که به ویژه سرشار از این آنتی اکسیدان های فنولیک (و همچنین اسکوالن و اسید اولئیک) است، می تواند محافظت قابل توجهی در برابر سرطان (کولون، سینه، پوست)، بیماری های عروق کرونر قلب و پیری با مهاراسترس اکسیداتیو ایجاد کند. (Nilüfer Acar et al, ۲۰۲۰)

دو فرآیند اصلی استخراج روغن زیتون وجود دارد: کارخانه های روغن سنتی و یک فرآیند استخراج نسبتاً جدید که توسط آسیاب های پیوسته نیز شناخته می شود و با دو یا سه فاز مشخص می شود. هدف فرآیندهای فوق جداسازی فاز روغن مایع از سایر اجزای میوه است. به همین ترتیب، زیتون ها باید پس از برداشت با بیشترین سرعت ممکن پردازش شوند تا اکسیداسیون کاهش یابد و کیفیت آنها حفظ شود. با توجه به روش سنتی پرس، میوه های زیتون آزاد شده از برگ ها شسته می شوند، با استفاده از سنگ آسیاب خرد می شوند و به صورت خمیری حاوی ماده جامد (هسته، اپیدرم، دیواره های سلولی و غیره) و مایعات (روغن و آب گیاهی موجود در سلول ها) تبدیل می شوند. سپس روی تشک های کروی پخش می شوند. فشار با پرس پیستونی هیدرولیک وارد می شود سپس اولاً یک کسر جامد (معروف به تفاله) بدست می آید و ثانیاً مخلوط روغن و آب را در ظرفی پر می کنند و در نهایت روغن و آب توسط نیروی جاذبه از هم جدا می شوند و از طریق تخلیه جمع آوری می شوند. فرآیند پرس قدیمی ترین روش به دست آوردن روغن زیتون است. با توجه به راندمان تولید پایین تر و هزینه های بالای نیروی کار، در طول دهه گذشته، همراه با توسعه فناوری سانتریفیوژ، سیستم های پرس ناپیوسته به طور گسترده ای با سیستم های پیوسته جایگزین شده اند. پس از مراحل شستشو، خرد کردن و اختلاط، استخراج مکانیکی روغن عمدتاً توسط یک فرآیند پیوسته مبتنی بر سانتریفیوژ با استفاده از یک دکانتر انجام می شود. سانتریفیوژ دکانتر مجهز به یک کاسه چرخشی و همچنین یک نوار نقاله پیچی است که امکان پردازش مقادیر زیادی زیتون را در زمان کوتاهی فراهم می کند. سیستم های جداسازی پیوسته را می توان بر اساس نوع دکانتر مورد استفاده و سطح فاز جداسازی به دو فاز و سه فاز تقسیم کرد. در فرآیند سه فاز، مقدار اضافی آب داغ برای شستشوی روغن اضافه می شود و سپس دکانتر سه فاز (جامدات نامحلول، فاز روغن و فاز آبی) به دنبال چگالی آنها جدا می شود. ابتدا ضایعات جامد (جامدات نامحلول) از دو فاز باقیمانده در دکانتر جدا شده و فازهای مایع (فاز روغنی و فاز آبی) تحت سانتریفیوژ عمودی قرار می گیرند تا روغن زیتون از آسیاب زیتون جدا شود (Hassan Sakar et al, ۲۰۲۲).

روغن زیتون بکر به دلیل محتوای کم اسیدهای چرب اشباع شده، نسبت اسیدهای چرب تک غیراشباع به چند غیراشباع بالا و وجود اجزای جزئی آنتی اکسیدانی طبیعی مانند آلفا توکوفرول و ترکیبات فنلی، در برابر تخریب اکسیداتیو مقاوم است. با این وجود، تخریب اکسیداتیو در روغن زیتون مهمترین علت ادراک حسی نامطلوب است.

اکسایش، یکی از واکنشهای مهم در کاهش ارزش تغذیه ای و کیفیت چربی ها میباشد. اکسایش چربی ها میتواند تحت تاثیر عوامل داخلی و خارجی متعددی مانند نوع اسید چرب، مقدار و فعالیت آنتی اکسیدانی، نور، دما، فشار اکسیژن، تماس با اکسیژن و فعالیت آبی قرار گیرد. اکسایش چربی ها در حین نگهداری و فراوری غذا نه تنها باعث از دست رفتن کیفیت تغذیه ای غذا میشود، بلکه محصولات حاصل از اکسایش همانند رادیکال های آزاد میتوانند منجر به واکنشهای نامطلوب شیمیایی نیز شوند. بنابراین، سه راه ممکن برای به حداقل رساندن کیفیت روغن ها باید انجام شود: (۱) اجتناب از شرایط خارجی تا حد امکان که باعث تخریب اکسیداتیو می شود. (۲) به حداقل رساندن غلظت ترکیباتی که یک اثر پرواکسیداتیو دارند. (۳) به حداقل رساندن غلظت ترکیباتی که یک اثر آنتی اکسیدانی دارند. محتوای بالای ترکیبات آنتی اکسیدانی تضمینی برای پایداری بالا خواهد بود.

آنتی اکسیدان ها از ویتامینهای محلول در چربی، کاروتنوئیدها و سایر اجزای مغذی موجود در غذاها محافظت مینمایند. روغنهای گیاهی نقش مهمی در تغذیه بشر بر عهده دارند. برای جلوگیری از اکسایش این روغن ها معمولاً از آنتی اکسیدان های سنتزی مثل ، TBHQ ، BHT و BHA استفاده میشود. این آنتی اکسیدان ها فرار و حساس به گرما بوده و استفاده از آنها سلامتی انسان را تهدید کرده و باعث بروز سرطان میشوند. استفاده از این ترکیبات در مواد غذایی روز به روز محدودتر شده و بررسی جایگزینهای طبیعی منجر به شناسایی آنتیاکسیدان های طبیعی از منابع گیاهی شده است. (جلالی، ۱۳۹۸)

برگ زیتون یک محصول زائد قابل توجهی است که در طول فرآیند تولید روغن زیتون تولید می شود. در طی فرآیندهای هرس و برداشت، تقریباً ۲۵ کیلوگرم در سال شاخه و برگ به ازای هر درخت تولید می شود که ۱۰ درصد وزن کل زیتون های فرآوری شده را نشان می دهد. بیشتر ضایعات برگ های زیتون دور ریخته می شوند و این موضوع باعث ایجاد یک مشکل زیست محیطی می شود. با توجه به اینکه برگ زیتون منبع ارزشمندی از ترکیبات فنلی است و با اصول اقتصاد دایره ای در به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی و حداکثر استفاده از منابع همسو است، از پتانسیل ضایعات برگ زیتون بهره برداری شده است. در واقع، برگ زیتون منبع غنی از ترکیبات پلی فنلی مانند سکوتیریدوئیدها (به عنوان مثال اولئوروپئین، هیدروکسی تیروزول، وریاسکوزید)، فلاونوئیدها (مانند روتین، لوتئولین، کورستین، آپیزنین، دیوسمتین) و ایزوفلاونوئیدها با فواید اثبات شده می باشد. روتین و لوتئولین فعالیت های هیپوگلیسمی و آنتی اکسیدانی نشان داده اند، در حالی که کورستین اثرات ضد التهابی و ضد توموری را نشان داده است .

به همین ترتیب، اولئوروپئین، یک ترکیب Secoiridoid که پلی فنول اصلی در برگ زیتون را تشکیل می دهد، اثرات محافظتی در برابر استرس اکسیداتیو فعالیت ضد التهابی ، و اثرات مثبت بر کنترل وزن بدن و قند خون نشان

داده است. در سال های اخیر، توجه بیشتری به هیدروکسی تیروزول که متابولیت اصلی اولئوروپتین است نیز معطوف شده است. این ترکیب اثرات مفیدی در محافظت از لیپیدهای سلولی، پروتئین ها و DNA در برابر آسیب اکسیداتیو و جلوگیری از اثرات بیماری های قلبی عروقی یا سرطان را نشان داده است. همچنین، وریاسکوزید خواص آنتی اکسیدانی مهمی را نشان داده است (Dragana borjan et al, ۲۰۲۰).

از نظر تاریخی، برگ های زیتون توسط تمدن های قدیمی برای مراقبت از بسیاری از بیماری ها استفاده می شد. مصریان باستان از برگ های زیتون برای مومیایی کردن اجساد فراعنه خود استفاده می کردند. علاوه بر این، بعداً برگ زیتون به عنوان یک داروی عامیانه برای تب بسیار محبوب شد. در دهه ۱۸۰۰، بریتانیایی ها از آنها برای رسیدگی به بیماری های استوایی مانند مالاریا استفاده کردند که در مستعمرات بسیار رایج بود.

در اواسط قرن گذشته، مشخص شد که عصاره برگ زیتون به طور مثبت بر فشار خون بالا تأثیر می گذارد. از آن زمان، تحقیقات در مورد پتانسیل های برگ زیتون افزایش یافت. در چند سال گذشته توجه زیادی برای دستیابی به ترکیبات فعال بیولوژیکی از منابع طبیعی شده است.

همانطور که میدانیم در اثر اکسایش چربی ها در طی واکنش های زنجیره ای، رادیکال های آزاد تولید می شود و از این رو برای جلوگیری از ایجاد رادیکال های آزاد از آنتی اکسیدان های سنتزی استفاده می کنند که فرار و حساس به گرما بوده و استفاده از آن ها سلامتی انسان را تهدید کرده و باعث بروز سرطان می شوند، بنابراین می توان با استفاده از عصاره برگ زیتون علاوه بر بالابردن پایداری روغن باعث افزایش سلامت انسان ها شد.

روش تحقیق

تهیه و آماده سازی پودر از برگ های زیتون

برگ های زیتون واریته روغنی از مزرعه زیتون فدک برداشت شد. برگ ها در سایه خشک و با استفاده از آسیاب خانگی با مدل (M-J-۳۷۶-N) ساخت شرکت ناسیونال ژاپن) پودر و از الک بامش ۴۰ عبور داده شد. در نهایت نمونه ها به منظور جلوگیری از نفوذ رطوبت، بسته بندی و تا زمان انجام آزمایشات بعدی در فریزر ۱۸- درجه سانتیگراد نگهداری شد.

استخراج عصاره برگ زیتون

پودر خشک برگ زیتون همراه با اتانول ۶۰ درصد (حلال) در دستگاه سوکسله به مدت ۱۰ ساعت قرار داده شد، پس از صاف کردن مایع سبز رنگ تیره حاصل، فاز الکلی (حلال) توسط دستگاه خشک کن تحت خلا از عصاره جدا شده و پس از آن جهت حذف فاز چربی و رنگدانه ها به قیف دکانتول اضافه شدند، ۱۰ دقیقه بعد فاز هگزانی جدا شده و عصاره در دستگاه خشک کن تحت خلا خشک گردید.

آماده سازی نمونه ها:

عصاره برگ زیتون واریته روغنی در سه سطح ۲۰۰، ۶۰۰ و ۱۰۰۰ پی پی ام و آنتی اکسیدان سنتزی (BHT) در سطح ۲۰۰ پی پی ام به خوبی به کمک همزن مغناطیسی به مدت ۳۰ دقیقه با روغن مخلوط شدند و یک نمونه روغن زیتون بدون آنتی اکسیدان و به عنوان نمونه شاهد خواهیم داشت. نمونه های تیمار شده و

نمونه های کنترل شده در ظرفهای ۱۰۰ گرمی پر شده و به وسیله دستگاه دربندی تحت خلا بسته بندی و در یخچال نگهداری خواهند شد. نمونه برداری از هر نمونه آزمایشی در روزهای ۰ و ۸ و ۱۶ و ۲۴ به منظور انجام آزمایشهای مربوطه صورت گرفت.

بررسی فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره ها با آزمونهای شیمیایی مختلف:

از روز تولید به مدت ۲۴ روز هر ۸ روز یک بار آزمایش های عدد اسیدی، عدد پراکسید، میزان ترکیبات پلی فنلی، DPPH اندازه گیری شدند.

تعیین عدد اسیدی:

برای اندازه گیری اسیدیته ۵ گرم از هر نمونه در ۲۵۰ میلی لیتر محلول هم حجم و خنثی شده اتانول، کلروفرم حل شد. محلول ها در حضور ۰.۵ میلی لیتر فنل فتالین تا ظاهر شدن رنگ ارغوانی پایدار با هیدروکسید پتاسیم ۱/۰ نرمال تیتر شدند. (نمودار ۱)

تعیین عدد پراکسید:

برای اندازه گیری شاخص پراکسید، ۵ گرم از نمونه ها را در یک ارلن مایر دربدار وزن کرده و ۳۰ میلی لیتر از محلول اسید استیک- کلروفرم به آن ها افزوده شد. سپس به آن ها ۵/۰ میلی لیتر از محلول یدور پتاسیم اشباع اضافه شده و بعد از یک دقیقه با محلول هیپوسولفیت ۱/۰ نرمال تیتر گردیدند تا رنگ زرد از بین رود. سپس ۰/۵ میلی لیتر معرف نشاسته به آن ها اضافه و عمل تیترسنگی تا زائل شدن کامل رنگ های موجود ادامه یافت. عدد پراکسیداز رابطه ۳ به دست آمد:

$$POV = (N \times t \times 1000) / M$$

که در این رابطه POV عدد پراکسید بر حسب میلی اکی والان گرم اکسیژن بر کیلوگرم روغن، N نرمالیه تیوسولفات سدیم، t حجم تیتران مصرفی برای نمونه و M وزن نمونه است. (نمودار ۲)

تغییرات میزان درصد نابودگری رادیکال DPPH عصاره های برگ زیتون و BHT موجود در نمونه های روغن زیتون در طی زمان نگهداری:

ازمون مهار رادیکال ازاد به روش ۱-(picrylhydrazyl)-۲,۲-diphenyl توانایی حذف رادیکال توسط عصاره ها اندازه گیری شد. حجم ۲ میلی لیتر از هر نمونه، به ۵۰ میلی لیتر اتانول مطلق و ۱.۵ میلی لیتر محلول DPPH (۰.۰۲٪ در اتانول) به عنوان منبع رادیکال آزاد اضافه شد. مخلوط ها به خوبی هم زده شدند و سپس به مدت ۶۰ دقیقه در تاریکی و در دمای اتاق انکوبه شدند. در نهایت جذب در ۵۱۷ نانومتر توسط دستگاه اسپکتوفتومتر قرائت گردید. نمونه های شاهد شامل ۱ میلی لیتر از محلول DPPH و ۳ میلی لیتر اتانول بود. فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره موجود در نمونه ها در این روش بر اساس رابطه زیر بدست آمد (نمودار ۳):

$$100 * \text{جذب کنترل} / \text{جذب نمونه} - \text{جذب کنترل} = \text{درصد مهار رادیکال DPPH}$$

ترکیبات فنولی:

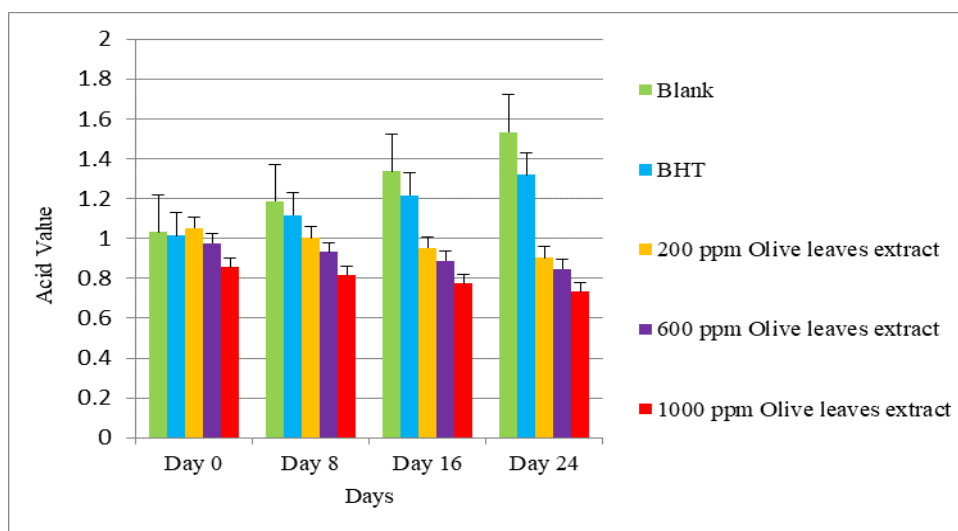
مقدار کل ترکیبات فنولی موجود در نمونه ها با استفاده از معرف Follin-Ciocalteu و نمودار استاندارد گالیک اسید اندازه گیری شد. بدین منظور از نمونه ها بطور جداگانه محلولی با غلظت ۱ میلی گرم بر میلی لیتر متانول تهیه گردید. به ۰.۱ میلی لیتر نمونه ۰.۲ میلی لیتر معرف فولین-سیکالتو و دو میلی لیتر اب مقطر اضافه شد و مخلوط به

مدت ۳ دقیقه در دمای اتاق مخلوط شد، سپس یک میلی لیتر محلول سدیم بی کربنات ۲۰٪ به مخلوط اضافه و توسط شیکر مخلوط شده و به مدت یک ساعت در دمای اتاق نگهداری گردید. جذب محلول حاصل در طول موج ۷۶۰ نانومتر پس از گذشت یک ساعت اندازه گیری و فرایند یکسانی برای محلول های گالیک اسید استاندارد با غلظت های مشخص تکرار گردید. میزان کل ترکیبات فنولی موجود در نمونه ها بر اساس میزان معادل گالیک اسید با استفاده از معادله منحنی استاندارد گالیک اسید مشخص گردید. (نمودار ۴)

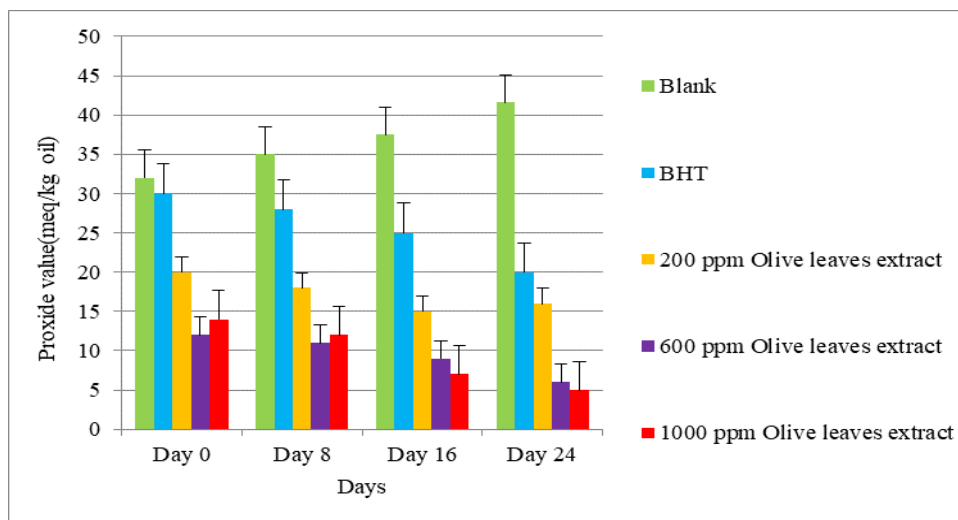
یافته ها

تجزیه و تحلیل آماری

در این پژوهش طراحی آزمایشات با استفاده از روش RSM و نتایج بدست آمده و مقایسه میانگین ها در سطح احتمال $p < (0,05)$ تحلیل گردید. تجزیه و تحلیلهای آماری با استفاده از نرم افزار SAS و رسم شکل ها با نرم افزار EXCEL انجام شد.

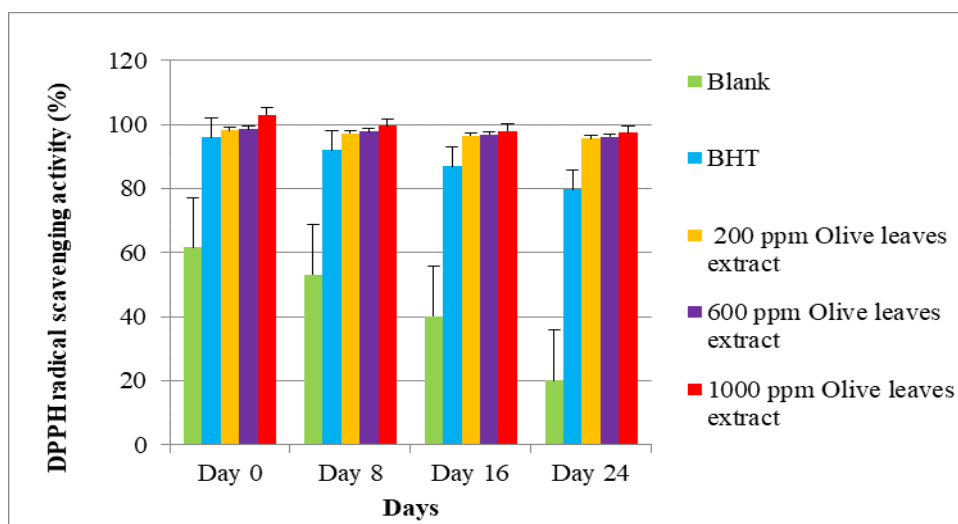


۱-اندازه گیری عدد اسیدی

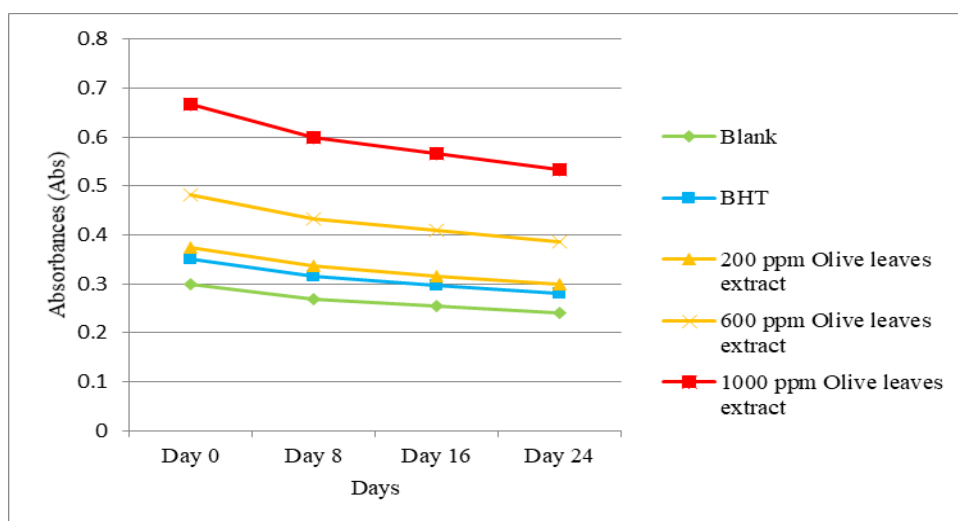


۲-اندازه گیری عدد پراکسید

با توجه به نمودارهای تغییرات عدد اسیدی و پراکسید (نمودار ۱ و ۲) در بازه یک ماهه، مشاهده کردیم که نمونه شاهد بیشترین تغییرات اکسیداسیون را داشت. با آنکه نمونه همراه با آنتی اکسیدان سنتزی BHT با گذشت زمان توانست اثر اکسیداسیون را تا حدودی خنثی کند اما نمونه همراه با عصاره برگ زیتون به ویژه در بالاترین سطح خود توانست در برابر اکسیداسیون مقاومت قابل توجهی را از خود نشان دهد.



۳- تغییرات میزان درصد نابودگری رادیکال DPPH



۴- اندازه گیری ترکیبات فنولی

با توجه به نتایج پژوهش های طبیه پرین و همکارانش (۱۳۹۰)، با افزایش میزان ترکیبات فنلی، قدرت آنتی رادیکالی عصاره، افزایش میابد (نمودار ۴). درکل با توجه به شواهد بیشترین میزان نابودگری DPPH در طی ۴ هفته مربوط به نمونه با آنتی اکسیدان طبیعی برگ زیتون در سطح ۱۰۰۰ پی پی ام بوده که به علت دارا بودن

بیشترین درصد ترکیبات فنولی، بیشتر توانسته رادیکال آزاد را مهار کند (نمودار ۳)، که نتایج بدست آمده با پژوهش پیشگفت مطابقت دارد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که افزودن عصاره برگ زیتون در سطح ۱۰۰۰ پی پی ام نسبت به سطوح ۲۰۰ و ۶۰۰ پی پی ام به روغن زیتون سبب افزایش پایداری اکسیداتیو آن میشود. با افزایش درصد عصاره برگ زیتون عدد اسیدی و عدد پروکسید کاهش و میزان ترکیبات فنولی نمونه ها و پایداری اکسیداتیو افزایش یافت. همچنین افزودن عصاره برگ زیتون در سطوح مورد آزمون قابل رقابت با BHT در سطح مورد آزمون بود. بنابراین می تواند جایگزین این ترکیب در روغن های خوراکی شود.

با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش و سایر پژوهش ها مشخص شده که عصاره برگ زیتون منبع مناسبی از پلی فنل ها می باشد و این ترکیبات دارای فعالیت های ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی قوی می باشند. با توجه به ضایعات بالای کارخانجات فراوری زیتون، استفاده از این ضایعات برای استخراج ترکیبات پلی فنلی و به کار بردن آن در محصولات نظیر روغن ها و غیره می تواند سود سرشاری را برای این صنایع به ارمغان بیاورد، همچنین سبب تولید غذاهای عملگرا و بهبود سلامتی بشر گردند.

منابع

جلالی، حسین، ضیاءالحق، سیدحمیدرضا، اثر آنتی اکسیدانی عصاره متانولی و استونی برگ زیتون بر ماندگاری روغن سویا، نشریه فراوری و نگهداری مواد غذایی جلد یازدهم، شماره اول، ۱۳۹۸

فریدونی نوری، طاهره، فهیم دانش، مریم، سحری، محمدعلی، بررسی استخراج ترکیبات فنلی برگ های رزماری به روش امواج فراصوت و تاثیر آن بر خواص ارگانولپتیکی، فیزیکوشیمیایی و پایداری اکسیداتیو روغن زیتون بکر، شماره ۳۵، ۱۳۹۵

رفیعی، زهرا، جعفری، سیدمهدی، خمیری، مرتضی، اعلمی، مهران، تأثیر وارپته و روش استخراج بر ویژگی های آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی عصاره برگ های زیتون، نشریه پژوهش های علوم و صنایع غذایی ایران، جلد ۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۹

Borjan, Dragana and, Leitgeb, Maja, Microbiological and antioxidant activity of phenolic compounds in olive leaf extract, December ۲۰۲۰ Molecules ۲۵(۲۴): ۵۹۴۶

Tek, Nilufer and, Agagunduz, Duygu, Olive leaf (Olea europaea L. folium): Potential effects on glycemia and lipidemia. Annals of Nutrition and Metabolism, April ۲۰۲۰

Saker, El Hassan, El Yamani, Mohamed, Mansouri, Farid, Effect of pigments and total phenols on oxidative stability of monovarietal virgin olive oil produced in Morocco, October ۲۰۱۸

G. Kontogianni, vassiliki and, P. Gerothanassis, Ioannis, Phenolic compounds and antioxidant activity of olive leaf extracts, Vol. ۲۶, No. ۲, January ۲۰۱۲, ۱۸۶-۱۸۹

Antioxidant effect of olive leaf extract on olive oil

*Babak Karami , Assistant professor, Islamic
Azad university , North Tehran Branch

Yasaman Ehsani , graduate student , Islamic
Azad university , North Tehran Branch

B.karami@iau-tnb.ac.ir

Abstract - ۱-۲

Virgin olive oil is subject to various types of spoilage due to its unsaturated fatty acids, including enzymatic reactions and lipid oxidation. One way to prevent the oxidation of oils and fats is to add antioxidants. Olive leaves have antioxidant properties due to their phenolic compounds and other antioxidant compounds. Synthetic antioxidants are effective during thermal processes and storage conditions, but the use of these antioxidants is controversial in terms of toxicity and food safety. The adverse effects of synthetic antioxidants that have toxic effects on consumers and subsequently lead to the development of various types of cancer have been proven, and their use is being limited in the world. Therefore, in order to maintain and increase the health of consumers and create food security, the use of new, accessible and cheap sources of natural antioxidants is increasing. In this study, olive leaf extract was used as a natural antioxidant that was able to reduce the oxidation process well.

Keywords- ۱-۲: olive oil, antioxidant, phenolic compounds, olive leaf extract, oxidation