بررسی اثر عصاره آبی برگ زیتون بر پایداری حرارتی روغن کانولا

ایمان خبر[۱*]، لیلا گلستان[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آیت الله آملی ،آمل ، ایران
۲- استاد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آیت الله آملی،آمل ، ایران

(تاریخ دریافت: ۹٤/٦/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹٤/۹/۱۲)

چکیده

چربی ها و روغن ها مواد غذایی با ارزشی هستند که بعنوان واسطه انتقال حرارت به ماده غذایی عمل می کنند.اکسیداسیون از عوامل مهم فساد روغن ها بوده که یکی از راه های جلوگیری از آن افزودن آنتی اکسیدان است. در این پژوهش عصاره آبی برگ زیتون بعنوان آنتی اکسیدان طبیعی به روش استخراج با حلال بدست آمد. ابتدا میزان محتوای ترکیبات فنلی در عصاره آبی برگ زیتون اندازه گیری شد و سپس از روش بتا کاروتن – لینولئیک اسید به منظور تعیین فعالیت و قدرت آنتی اکسیدانی عصاره استفاده شد. عصاره دو غلظت ٤۰۰ppm و ۸۰۰ppm به روغن کانولا اضافه و در شرایط دمایی ثابت $۱۸۰C^{o}$ به مدت ۲٤ ساعت در فواصل زمانی ٤ ساعت از نظر پارامترهای پایداری حرارتی عدد اسیدی، عددپراکسید،عدد کنژوگه، عدد کربونیل،شاخص رنگی،ترکیبات قطبی با نمونه روغن حاوی آنتی اکسیدان سنتزی TBHQ و نمونه شاهد بدون آنتی اکسیدان مقایسه و ارزیابی گردید. با توجه به نتایج بدست آمده عصاره استخراج شده برگ زیتون با روش ماسراسیون آبی نسبت با غلظت ۸۰۰ppm به سایر نمونه ها و TBHQ دارای بهترین عملکرد می باشد.

کلید واژگان: روغن کانولا ، شرایط حرارتی ، عصاره برگ زیتون ، آنتی اکسیدان

*مسئول مکاتبات: imankhabar@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

۱- مقدمه

پایداری عطر و طعم روغن کانولا بستگی به ترکیبات شیمیایی آن دارد بطوری که هر چه میزان اسید های چرب چند غیر اشباعی آن بیشتر باشد پایداری اکسیداتیو آن کمتر و عطر و طعم آن سریعتر تغییر می نماید. مقدار چربی‌های اشباع‌شده موجود در روغن کانولا پایین است و در عوض اسیدهای چرب امگا٦ و امگا۳ به نسبت دو بر یک در این روغن وجود دارند[۱]. این روغن همچنین سرشار از اسیدهای چرب تک زنجیره‌ای اشباع نشده است که در آواکادو و زیتون نیز وجود دارند [۲]. روغن های خورراکی در ضمن فرایند های حرارتی رایج در صنعت مواد غذایی به مدت زیاد در معرض دماهای بالا قرار میگیرند.عملیات شدید حرارتی در حضور هوا به انجام بسیاری از واکنش های شیمیایی مخرب در روغن از جمله اکسایش، هیدرولیز ،پلیمری شدن اسید های چرب غیر اشباع منجر می شود. این به تغییر ساختار شیمیایی محیط حرارتی و تشکیل مشتقات فرار و غیر فرار اکسیده و نیز ترکیبات دیمری، پلیمری و یا حلقوی می انجامد [۳]. راه طبیعی برای بهبود اکسیداتیو و عطر ،طعم و ثبات سرخ کردن روغن اضافه کردن آنتی اکسیدان به روغن است [٤]. افزودن آنتی اکسیدانهای سنتزی مانند بوتیلات هیدروکسی آنیزول (BHA)، بوتیلات هیدروکسی تولوئن(BHT) ، ترشیری بوتیل هیدروکینون (TBHQ)میتواند اکسیداسیون چربی را در موادغذایی کنترل کند(۵). اما استفاده از این آنتی اکسیدانهای سنتزی به دلیل خطراتی که در سلامتی دارند و به دلیل سمیت احتمالی آنها محدود شده است [٦] گیاهان دارویی منابع غنی آنتی اکسیدان های طبیعی می باشند. اکثرآنتی اکسیدان های طبیعی قادر به حذف رادیکال های آزاد، رادیکال های سوپراکسید، هیدروکسیل از طریق انتقال الکترون های منفرد میباشند [۷ و ۸]. ترکیبات فنلی متابولیتهای ثانویه از گیاهان بویژه گیاهان دارویی هستند. این ترکیبات توان آنتی اکسیدانی بالایی دارند واز طرق مختلف در حذف و جلوگیری از ایجاد رادیکال های آزاد موثرند. به طوری که این ترکیبات رادیکال های آزاد را حذف می کنند و همچنین باعث رسوب عناصر اکسیدان مانند آهن می شوند[۹]. پلی فنول ها در جلوگیری از تولید رادیکال آزاد از طریق دادن اتم هیدروژن به رادیکال و کلاته کردن فلزات مثل Fe^{2+} موثر است [۱۰]. برگ زیتون یکی از گیاهان دارویی می باشد که به خاطر ویژگی های آنتی اکسیدانی خود شناخته شده است .در بین بخشهای مختلف درخت زیتون، برگ زیتون غنی ترین منبع ترکیبات فنولی و الئوروپین فراوانترین ترکیب فنولی موجود در برگ میباشد [۱۱]. درسال ۲۰۰۹ لی و همکاران از روشهای مختلفی برای استخراج ترکیبات فنولیک و فلاوونوئیدهای برگ زیتون استفاده کردند. در این روشها از حلال های متفاوتی از جمله اتانول ۸۰ درصد، متانول، بوتانول، کلروفرم، اتیل استات، هگزان، و آب استفاده شد. نتایج تحقیقات آنها نشان داد که برگ زیتون حاوی مقدار قابل توجهی اولئوروپین و ترکیبات فنولی است که فاکتور مهمی برای تعیین ظرفیت آنتی اکسیدانی میباشد، که میتواند بطوراساسی توسط روشهای گوناگون عصاره گیری تغییر یابد.در این تحقیق از برگ زیتون بعنوان منبع طبیعی آنتی اکسیدانی برای پایداری حرارتی روغن کانولا استفاده گردید [۱۲].

۲- مواد و روش ها

روغن کانولا بدون آنتی اکسیدان از مجتمع کشت وصنعت شمال تهیه و تا زمان انجام آزمایش در سرد خانه و دمای ٤درجه سانتیگراد نگهداری شد.برگ زیتون از اداره جهاد کشاورزی استان مازندران تهیه و تا زمان استخراج و آزمایش های مرتبط در پلاستیک های پلی اتیلن در بسته در دمای ٤ درجه سانتیگراد نگهداری شد.کلیه ترکیبات شیمیایی از شرکت مرک و آنتی اکسیدان سنتتیکTBHQ نیز از شرکت سیگما خریداری شدند.

۲-۱- تهیه عصاره

برگ درخت زیتون تهیه شده توسط آب شسته می شود و در انکوباتور ۳۷ درجه سانتیگراد قرار گرفته تا کاملا خشک شود.سپس در هاون چینی کاملا ساییده شدند.هر بار ۵۰گرم پودر حاصل را در یک لیتر آب حل کرده و به مدت ۲٤ ساعت روی شیکر قرار گرفت تا حد امکان حل شد و سپس محلول حاصل از کاغذ صافی واتمن عبور داده شد[۱۳].

۲-۲- اندازه گیری فنل تام

مقدار کل ترکیبات فنلی موجود در عصاره از طریق روش طیف سنجی با معرف فولین- سیوکالتیو مورد بررسی قرار گرفت [۱٤].

۲-۳- تست بتا کاروتن _ لینولئیک اسید

Archive of SID
www.SID.ir

این آزمایش براساس روش آمارووویچ و همکاران (۲۰۰٤) انجام گرفت [۱۵].

۲-٤- روش های آزمون پایدای

برای تعیین روش اندازه گیری عدد اسیدی، عددپراکسید ،شاخص رنگی،ترکیبات قطبی،عدد کربونیل به ترتیب از روش موجود در منابع ۱٦، ۱۷، ۱۸، ۱۹ ، ۲۰و۲۱ استفاده شد.

۲-۵- آزمون حرارتی

۲۵۰۰Cc روغن کانولا بدون آنتی اکسیدان بعنوان نمونه شاهد (Blank) را در سرخ کن(molinex model A۱۳۵۰) قرار داده و به مدت ۸ ساعت در هر روز (۳ روز متوالی) در دمای $180^{o}c$ حرارت دهی صورت گرفت. نمونه برداری در هر ٤ ساعت انجام شد و در پایان ۸ ساعت حرارت دهی در هر روز ، روغن در سرخ کن باقی مانده و پس از خنک شدن نمونه ها در دمای اتاق و تزریق گاز ازت ،در فریزر با دمای $-18^{o}c$ جهت انجام آزمون برای روز بعد ذخیره گردید.همچنین به ۲۵۰۰ cc روغن کانولا بصورت جدا گانه عصاره با غلظت های ٤۰۰ppm و ۸۰۰ppm و همچنینTBHQ بعنوان آنتی اکسیدان سنتتیک با غلظت ۱۰۰ppm افزوده و طبق روش بالا حرارت دهی صورت می گیرد [۲۲].

۲-٦- آنالیز آماری

کلیه آزمایشها در قالب طرح آزمایشی کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. مقایسه میانگین ها با نرم افزار spss و بر اساس آزمونهای چند دامنهای دانکن و t در سطح پنج درصد انجام شدند. نمودارها با نرم افزارMicrosoft Excel رسم گردیدند.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- میزان ترکیبات فنلی عصاره برگ زیتون

درجه قطبیت حلال های مختلف میزان استخراج ترکیب های پلی فنولی را تحت تأثیر قرار می دهد. در استخراج ترکیب های فنولی، عصاره های حاصل از حلال های مختلف از نظر مقدار ترکیب های فنولی کل، نوع ترکیب های استخراج شده و میزان فعالیت آنتی اکسیدانی متفاوتند . حلالیت ترکیب های فنولی با توجه به نوع حلال، درجه پلیمریزاسیون آنها و برهم کنش آنها با سایر ترکیب های موجود در بافت های گیاهی متفاوت است [۲۳]. راندمان عصاره گیری و نتیجه فعالیت آنتی اکسیدانی مواد گیاهی به شدت وابسته به طبیعت حلال عصاره گیری هستند[۲٤]. .میزان ترکیبات فنلی عصاره آبی برگ زیتون ۲٦٦۱/۷۲±۵۵/٦ بر حسب میلی گرم اسید گالیک بر گرم وزن عصاره بدست آمده است.

۳-۲- نتایج به دست آمده برای فعالیت آنتی اکسیدانی با آزمون بی رنگ شدن بتاکاروتن – لینولئیک اسید

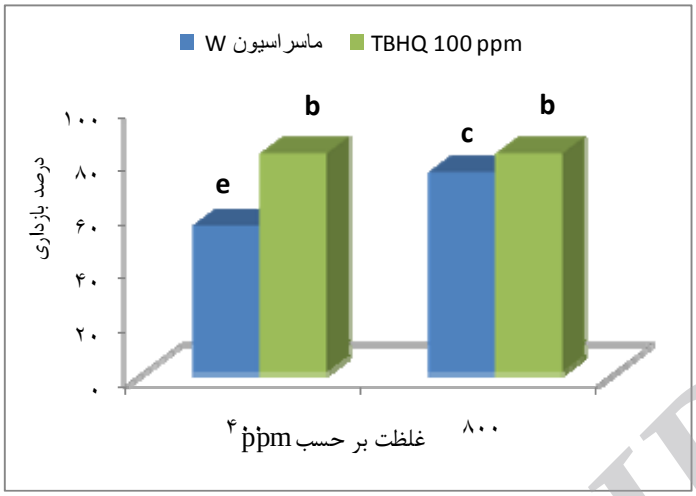
برای تعیین فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره از روش بتا کاروتن/ امولسیون اسید لینولئیک استفاده می شود [۲۵]. اساس این روش، بی رنگ شدن بتاکاروتن است که سازوکار آن، واکنش بتاکاروتن با رادیکال آزاد تولید شده در نتیجه ی تشکیل هیدروپرواکسید از لینولئیک اسید می باشد. در این روش فعالیت آنتی اکسیدانی، با میزان مهار اکسیداسیون لینولئیک اسید و جلوگیری از ایجاد ترکیبات فرار و هیدروپراکسیدهای کونژوگه، مورد سنجش قرار می گیرد [۲٦]. مقدار عددی آزمون بتاکاروتن در شکل۱ آورده شده است که بیشترین درصد بازداری مربوط به TBHQمی باشد که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری دارد($P<۰/۰۵$).

۳-۳- بررسی خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره برگ زیتون در روغن کانولا

در این پژوهش از عصاره آبی برگ زیتون به عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی در دو غلظت ppm ۸۰۰ و ٤۰۰ppm از هر کدام به روغن کانولای بدون آنتی اکسیدان سنتتیک جهت تعیین فعالیت آنتی‌اکسیدانی اضافه شد سپس اثرات پایدار سازی آن در شرایط حرارتی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به روغن کانولای حاوی آنتی‌اکسیدان TBHQ و روغن کانولای بدون آنتی‌اکسیدان مقایسه شد. در این تحقیق فرایند حرارتی به مدت ۲٤ ساعت در دمای ۱۸۰ درجه سانتی گراد انجام شد. سپس آزمون های پایداری روغن با ٦ پارامتر از قبیل اندیس پراکسید، اندیس اسیدی، عدد کربونیل، ترکیبات قطبی، شاخص رنگی و عدد کنژوگه در فواصل زمانی ٤ ساعت (۰، ٤، ۸، ۱۲، ۱٦، ۲۰ و ۲٤) در طی ۲٤ ساعت مورد بررسی قرار گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱ نمودار مقایسه میانگین درصد بی رنگ شدن بتاکاروتن

۳-٤- تغییرات عدد اسیدی طی فرآیند حرارت دهی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد

این شاخص بیانگر کیفیت نمونه روغن و میزان خاصیت اسیدی روغن بوده و معمولا برای شناسایی چربی یا روغن به کار نمی رود [۲۷]. در روغن هایی که در آن ها واکنش هیدرولیز صورت گرفته است عدد اسیدی بالا می باشد. عدد اسیدی روغن معمولا به تدریج و با شیب کم افزایش می یابد. [۲۸]. نتایج مربوط به مقادیر عدد اسیدی در طی فرآیند حرارتی در شکل۲ زیر آورده شده است. به طور کلی تغییرات عدد اسیدی نشان داد که در طول زمان حرارت دهی با افزایش میزان عدد اسیدی افزایش می‌یابد. مقایسه میزان عدد اسیدی در تیمارها و زمان‌های مختلف حرارت دهی حاکی از آن بود که نمونه Blank در طی ٢٤ ساعت حرارت دهی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی گراد دارای بیشترین مقدار عدد اسیدی (۰/۰۵±۱/٦٤) و نمونه حاوی ٤۰۰ppm عصاره ماسراسیون آب دارای کمترین مقدار عدد اسیدی (بترتیب ۰/۰۱±۰/٤۷) بود که از لحاظ آماری اختلاف معنی داری باسایر نمونه ها دارند (P<۰/۰۵).

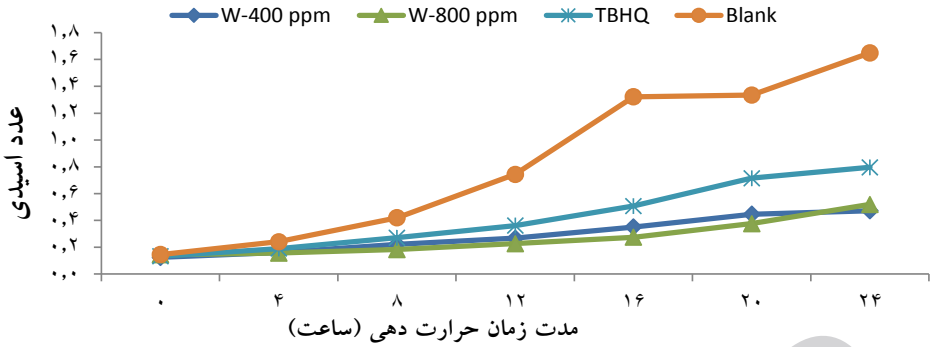
۳-۵- تغییرات عدد پراکسید طی فرآیند حرارت دهی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد

عدد پراکسید، اکسیداسیون روغن را نشان می دهد در ارتباط با فساد شیمیایی بوده و جزء پارامترهای کیفی روغن به حساب می آید. هیدروپراکسیدها، محصولات اولیه اکسیداسیون روغن ها و چربی ها هستند. به طور کلی هر قدر که درجه غیراشباعی روغن ها و چربی ها افزایش یابد حساسیت اکسیداتیوی بیشتر می شود [۲۹و ۳۰]. نتایج مربوط به مقادیر عددی پراکسید در طی فرآیند حرارتی در شکل ۳ مربوطه آورده شده است.

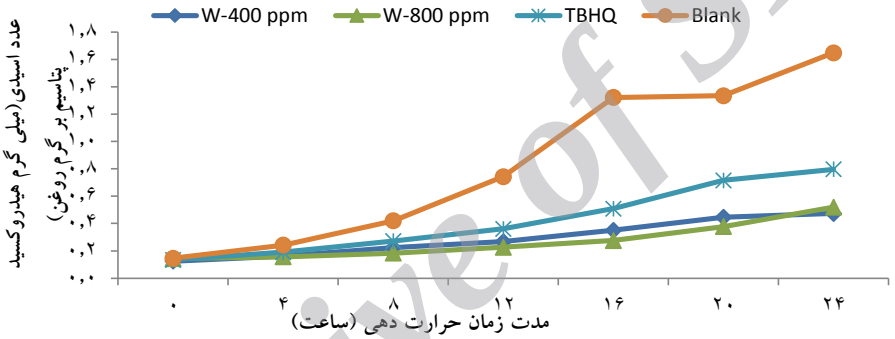
نتایج آنالیز آماری نشان داد که با گذشت زمان و در طی فرایند حرارت دهی مقدار عدد پروکسید در تمام نمونه ها بجز نمونه Blank با یک شیب ملایم افزایش می یابد ولی در نمونه Blank این مقدار تا ١٦ ساعت حرارت دهی با یک شیب تند افزایش و سپس کاهش می یابد.

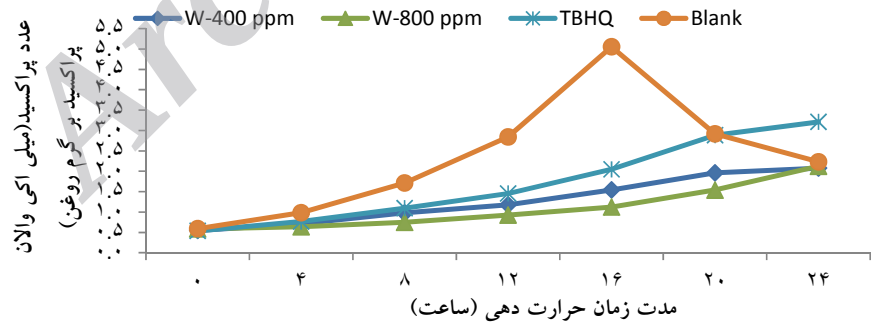
بیشترین مقدار عدد پروکسید در ١٦ ساعت حرارت دهی در نمونه Blank حاصل شد (۰/۰۵±۵/۷۰) که از لحاظ آماری با سایر نمونه ها اختلاف معنی داری دارد (P<۰/۰۵). بیشترین مقدار عدد پروکسید نیز در طی ٢٤ ساعت حرارت دهی مربوط به نمونه TBHQ (۰/۲۲±۳/۲۱) که از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با سایر تیمارها دارند (P<۰/۰۵).

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۲ میانگین تغییرات عدد اسیدی در طی حرارت دهی



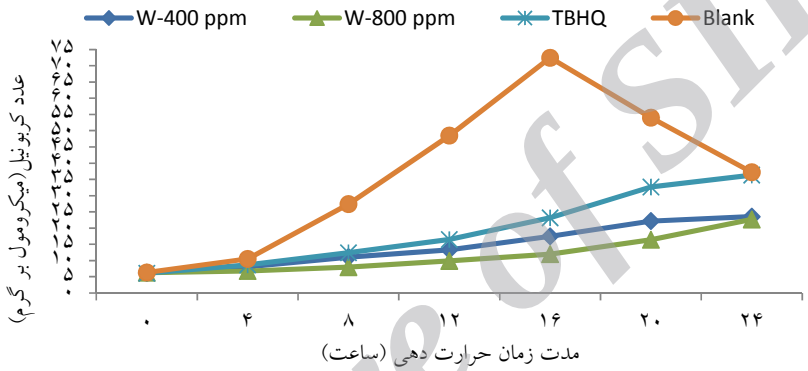


شکل۳ میانگین تغییرات عدد پراکسید در طی حرارت دهی

Archive of SID
www.SID.ir

۳-٦- تغییرات عدد کربونیل طی فرآیند حرارت دهی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد

هیدروپر اکسیدها از محصولات اولیه اکسایش لیپیدی می باشند که طی تجزیه به کربونیل ها (آلدهید ها و کتونها) که از اصلی ترین ترکیبات ثانویه هستند تبدیل می‌شوند [۳۱]. نتایج مربوط به مقادیر عدد کربونیل در طی فرآیند حرارتی در شکل ٤ زیر آورده شده است. نتایج آنالیز آماری نشان داد که با گذشت زمان و در طی فرایند حرارت دهی مقدار عدد کربونیل در تمام نمونه ها بجز نمونه Blank با یک شیب ملایم افزایش می یابد ولی در نمونه Blank این مقدار تا ١٦ ساعت حرارت دهی با شیب تند افزایش و بعد کاهش می یابد. بیشترین مقدار عدد کربونیل در ١٦ ساعت حرارت دهی در نمونه Blank حاصل شد (٧٢/٤٤±٤/٨٩) که از لحاظ آماری با سایر نمونه ها اختلاف معنی داری دارد (P<٠/٠٥). بیشترین مقدار عدد کربونیل در طی ٢٤ ساعت حرارت دهی مربوط به نمونه Blank (٣٧/٢٠±٠/٨٧) و کمترین مقدار مربوط به ٤٠٠ppm می باشد اما هر دو غلظت ٤٠٠ppm و ٨٠٠ ppm از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با هم (P<٠/٠٥) ندارند.

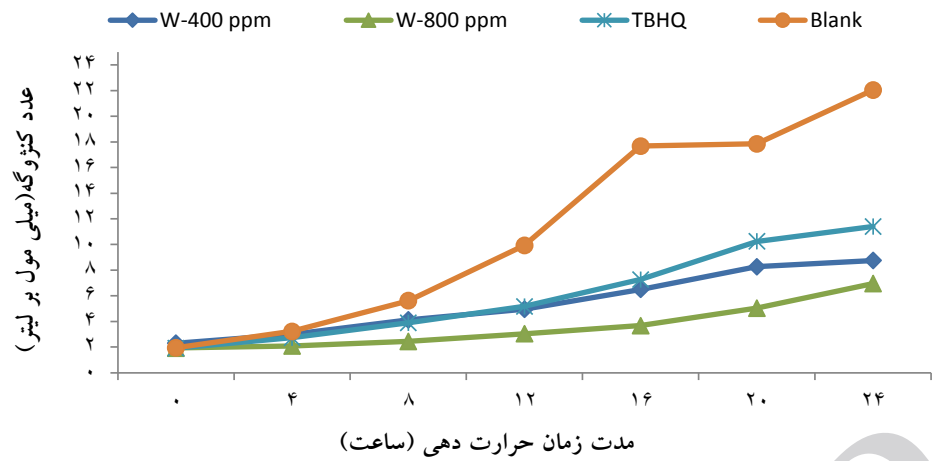


شکل٤ میانگین تغییرات عدد کربونیل در طی حرارت دهی

۳-۷- تغییرات عدد کنژوگه طی فرآیند حرارت دهی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد

یکی از روش های خوب جهت تعیین مقاومت روغن ها به اکسیداسیون، اندازگیری عدد کنژوگه می باشد [۳۲]. افزایش شاخص رنگی به انجام فرآیند اکسایشی نسبت داده می شود که به طور معمول به تولید هیدروپراکسیدها، اسیدهای دی ان مزدوج، اپوکسیدها، هیدروکسیدها و کتون‌ها منجر می گردد. این ترکیبات ممکن است متحمل اکسایش بیشتری شده، به ترکیبات کوچکتری تجزیه شوند یا آنکه متصل به به بخش تری گلیسریدی باقی بماند و بر اثر ایجاد ا تصالات عرضی، تری گلیسیریدهای دیمری و پلیمری را پدید آورند [۳۳]. تغییرات عدد کنژوگه طی فرآیند حرارتی در شکل ٥ زیر مشاهده می‌شود. نتایج در مورد عدد کنژوگه نشان داد که با گذشت زمان این مقادیر در تمامی تیمارها طی زمان حرارت دهی به طور معنی داری (p<٠/٠٥) افزایش یافت. مقایسه میزان عدد کنژوگه در تیمارهای مختلف و در دوره‌های مختلف حرارتی حاکی از آن بود که مقدار عدد کنژوگه طی ٢٤ ساعت حرارت دهی در نمونه Blank بیشتر (٢٢/٠٤±٠/٥١) از سایر نمونه‌ها و کمترین مقدار هم مربوط به غلظت ٨٠٠ ppm عصاره ماسراسیون آبی (٦/٩٥±٠/١٦) می‌باشد که از لحاظ آماری با سایر نمونه‌ها اختلاف معنی دار دارند (p<٠/٠٥).

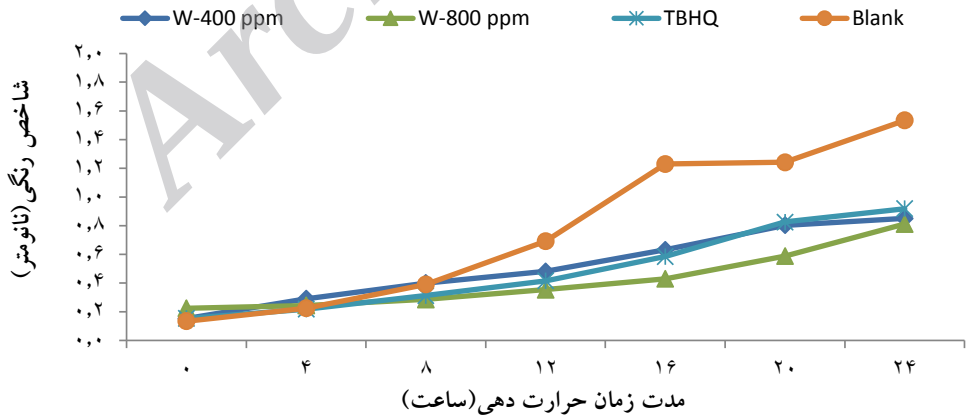
Archive of SID
www.SID.ir



شکل۵ مقایسه میانگین تغییرات عدد کنژوگه در طی حرارت دهی

۳-۸- تغییرات شاخص رنگی طی فرآیند حرارت دهی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی گراد

افزایش شاخص رنگی به انجام فرآیند اکسایشی نسبت داده می شود که به طور معمول به تولید هیدروپراکسیدها، اسیدهای دی ان مزدوج، اپوکسیدها، هیدروکسیدها و کتون‌ها منجر می گردد (۳٤). نتایج مربوط به مقادیر شاخص رنگی در طی فرآیند حرارتی در شکل ٦ زیر بیان شده است. نتایج آنالیز آماری نشان داد مقدار شاخص رنگی در تمام نمونه ها با افزایش زمان حرارت دهی افزایش می‌یابد. بیشترین مقدار شاخص رنگی در طی ۲٤ ساعت حرارت دهی مربوط به نمونه Blank (۰/۰٤±۱/۵۳) و کمترین مقدار آن مربوط به عصاره ۸۰۰ ppm ماسراسیون آبی (۰/۰۱±۰/۸۱) بود که از لحاظ آماری اختلاف معنی داری باهم دارند ($p<۰/۰۵$).

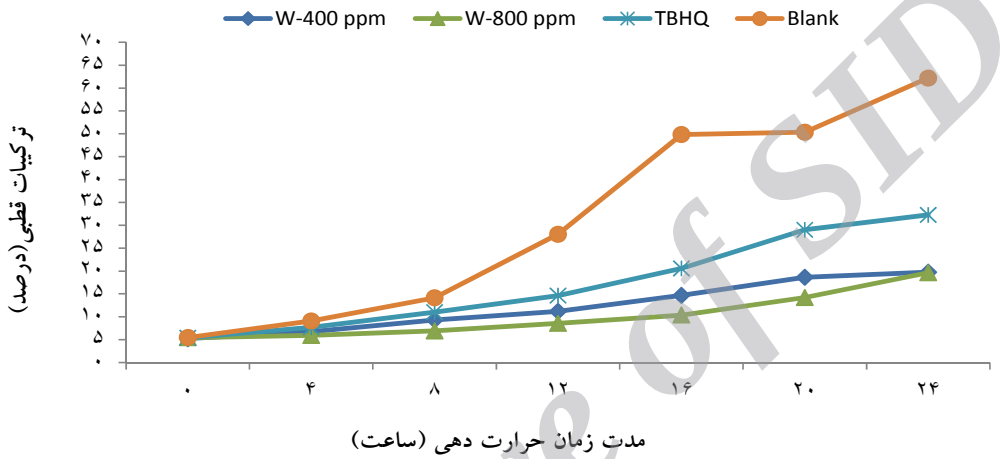


شکل ٦ مقایسه میانگین تغییرات شاخص رنگی در طی حرارت دهی

Archive of SID
www.SID.ir

۳-۹- تغییرات مقادیر کل ترکیبات قطبی طی فرآیند حرارت دهی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد

ترکیبات قطبی مجموع تری گلیسیریدی موجود در روغن است و اسیدهای چرب، آلودگی های قلیایی، استرول ها، توکوفرول‌ها، مونو و تری گلیسیریدها، الکل‌ها، کتون‌ها، و سایر ترکیبات محلول در چربی را در برمی گیرد [۳۵]. نتایج مربوط به تغییرات مقادیر کل ترکیبات قطبی طی فرآیند حرارتی در شکل ۷ بیان شده است. نتایج آنالیز آماری نشان داد مقدار ترکیبات قطبی در تمام نمونه ها با گذشت زمان افزایش می‌یابد. بیشترین مقدار ترکیبات قطبی در طی ۲٤ ساعت حرارت دهی مربوط به نمونه Blank (٦۲/۱۹±۰/٤٦) و کمترین مقدار آن مربوط به عصاره ماسراسیون متانول با غلظت ۸۰۰ ppm (۱۹/٦۱±۰/٤۱) بود که از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با سایر تیمارها دارند (p<۰/۰۵).



شکل ۷ مقایسه میانگین تغییرات ترکیبات قطبی در طی حرارت دهی

٤- نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده قدرت آنتی اکسیدانی و درصد بازداری آنتی اکسیدان سنتزی TBHQ مطابق تست بتاکاروتن-اسیدلینولئیک بیشتر از عصاره آبی برگ زیتون می باشد اما در کل نمونه های گرفته شده، در آزمون های پایدارسازی حرارتی روغن کانولا، می توان بیان کرد که عصاره با غلظتppm ۸۰۰ عملکرد موثرتری را نسبت به سایر تیمار ها داشته به جز در آزمون عدد اسیدی که غلظت ppm ٤۰۰ عملکرد بهتری از خود نشان داده است. بنابراین عصاره گیاه بعنوان منبع غنی از ترکیبات فنولیک در پایداری روغن خوراکی کانولا تا حدودی زیادی موثر است. بنابراین پیشنهاد میشود که تاثیر عصاره های استخراج شده با روش ها و حلال های مختلف بر پایدار سازی روغن بررسی شود و همچنین قدرت آنتی اکسیدانی ترکیبات فنلی طی استخراج با حلال ها و روش های گوناگون بررسی گردد.

٥- منابع

[1] Lee , K . shibamoto , T . 2003. Determination of antioxidant potential of volatile extracts isolated spiceses. Agricultural and food chemistry , 50 , 4947-4952.
[2] Gohari , A . Farhoosh , R .2010 . Frying stability of canola oil in presence of pumpkin seed and olive .
[3] Chang , S. Peteson , R . Ho , C .1978. chemical reaction involved in the deep-fat

Archive of SID
www.SID.ir

and Expression of Morphine-Induced Conditioned Place Preference in Mice. Rafsanjan Journal 2006; 5: 143-50.

[14] Esmaeilzadeh Kenari, R.; Mohsenzadeh, F.; Raftani Amiri, Z.; Antioxidant activity and total phenolic compounds of Dezful sesame cake extracts obtained by classical and ultrasound-assisted extraction methods; (2014); Food Science & Nutrition; Open Access; Original Reserch.

[15] Amarowicz, R., Pegg, R. B., Rahimi-Moghaddam, P., Barl, B., & Weil, J. A. 2004 .Freeradical scavenging capacity and antioxidant activity of selected plant species from theCanadian prairies. *Food Chemistry*, 84, 551–562.

[16] AOCS. 1993. *Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society.* AOCS Press. Champaign. IL.

[17] AOCS. 1990. *Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society* . Champaign. IL.

[18] Saguy, I.S., Shani, A., Weinberg, P., and Garti, N. 1996. *Utilization of jojoba oil for deep-fat frying of foods.*Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie, 29: 573-577.

[19] Schulte, E. 2004. *Economical micromethod for determination of polar components in frying fats.* European Journal of Lipid Science and Technology, 106: 772-776.

[20] Endo, Y., Li, C.M., Tagiri-Endo, M., and Fugimoto, K. 2001. *A modified method forthe estimation of total carbonyl compounds in heated and frying oils using 2-propanol as a solvent.* Journal of the American Oil Chemists' Society, 10: 1021-1024.

[21] Farhoosh, R., and Moosavi, S.M.R. 2006. *Determination of carbonyl value in rancid oils: a critical reconsideration.* Journal of Food Lipids, 13: 298-305.

[22] Przybylski , R .Mag , T.Eskin , N.MCdonald , B E .2005. Canola oil. Fereidoon shahidi (ed).Bailry Industrial oil and Fat products.(6th ed). John wily &sons , simultaneously in canada.

[23] Trabelsi, N., Megdiche, W., Ksouri, R., Falleh, H., Oueslati, S., Soumaya, B., Hajlaoui, H. and Abdelly,C., 2010. Solvent effects on phenolic contents and biological activities of the halophyte Limoniastrum

frying of foods . Journal of the American oil chemists society , vol 55 ,718-725.

[4] Kochhar ,P .2000. stabilitsation of frying oils with natural antioxidative components .European Journal of lipid science and technology , 102: 552-559.

[5] Khalil. A. H, Mansour. E. M., 1998. Control of lipid oxidation in cooked and uncooked
refrigerated crap fillets by antioxidant and packaging combinations. J Agr Food Chem, 46: 1158-1162

[6] Buxiang. S, Fukuhara. M., 1997. Effects of co-administration of butylated hydroxytoluene,
butylated hydroxyanisole and flavonoide on the activation of mutagens and drug-metabolizing
enzymes in mice. Toxicology, 122: 61-72.

[7] Ahmadvand H, Khosrobeigi A and Bagheri S. Comparison of Inhibitory effects of Satureja Khozistanica oil extract, vitamin E and Coenzyme Q10 on LDL oxidation in vitro. Yafteh. 2008; 11(4): 25- 31. (In Persian).

[8] Lloyd DR and Phillips DH. Oxidative DNA damage mediated by copper(II), iron(II) and nickel(II) fenton reactions: evidence for site-specific mechanisms in the formation of double-strand breaks, 8 foxtail millet. J. Agric. Food Chem. 32: 369-371.

[9] Wong C, Li H, Cheng K and Chen F. A systematic survey of antioxidant activity of 30 Chinese medicinal plants using the ferric reducing antioxidant power assay. Food Chem. 2006; 97: 705-711.

[10] Visioli, F.Bellota,S. 2012. Oleuropein,the bitter prin-ciple of olives enhances nitric oxid production by monse macro-phages. Life sciences 62,541-546.

[11] Lujan , R. Rodrigues , M .Castro , M.2006. Dynamic ultrasound extaction of olea European and related biophenols from olive leaves. Journal of chromatography , 1108 , 76-82.

[12] Lee, Ok-Hwan., Lee, Boo-Yong., Lee, Junsoo., Lee, Hee-Bong., Son, Jong-Youn., Park, Cheon-Seok., Shetty, Kalidas., Kim, Young-Cheul. (2009). Assessment of phenolics-enriched extract and fractions of olive leaves and their antioxidant activities. Bioresource Technology. 100, 6107–6113.

[13] Mobasher M, Sahraei H, Sadeghi-Rad B, Kamalinejad M, Shams J. The Effects of Crocus sativus Extract on the Acquisition

Archive of SID

www.SID.ir

monopetalum leaves. LWT-Food Science and Technology, 43(4): 632-639.

[24] Peschel, W.; Sanchez-Rabaneda, F.; Dn, W. Plescher, A.; Gartzia, I.; Jimenez, D.; Lamuela-Raventos, R.; Buxaderas, S.; Condina, C.; An industrial approach in the search of natural antioxidants from vegetable and fruit wastes; (2010); Food Chem; 97, 137-150.

[25] Farhoosh ,Reza Esmaeilzadeh Kenari ,Hashem Poorazrang,2008. Frying Stability of Canola Oil Blended with Palm Olein, Olive, and Corn Oils.

[26] Dapkevicius A, Venskutonis R, Van Beek T A, Linssen PH. Antioxidant activity of extracts obtained by different isolation procedures from some aromatic herbs grown in Lithuania. J Sci Food Agric 1998; 77: 140–146.

[27] Hill, G. M. and W.W. Hanna. 1990. Nutritive characteristics of pearl millet grain in beff cattle diet. J. Anim. Sci. 68: 2061-2066.

[28] Taira, H. 1984. Lipid content and fatty acid composition of nonglutinous and glutinous varieties of kodo millet and foxtail millet. J. Agric. Food Chem. 32: 369-371.

[29] Atiok , E . Bycin , D . Ulku , S .2008. Isolation of poly phenols from the extracts of olive leaves(olea europaea L.) by adsorption on silk fibrion. Separation and purification Technology , Vol 62 , 342-348.

[30] Kulisis , T . Radonic , A . Katalinic , V . Milson , M . 2006. Use of different methods for testing antioxidative activity of oregano essential oil. Food chem , 85 , 633-640.

[31] Farhoosh,R.,& Esmaeilzadeh kenari ,R, 2009, Anti-rancidity of sesame and rice bran oils on canola oil during deep frying .*journal of AOCS*, 86, 539-544.

[32] Visioli,F.Bellota,S.2012.Oleuropein,the bitter prin-ciple of olives enhances nitric oxid production by monse macro-phages.Life sciences 62,541-546.

[33] Logani, M.K., Davies, R.E. (1980). Lipid oxidation: biologicaleffects and antioxidans. Journal of Lipids. Review, 15: 485- 495

[34] White. P. J, 1991, Methods for measuring changes in deep fat frying oils. Food technology, 45: 75-80.

[35] Molina , E .Martin , A ..2008. Effect of different drying procedures on the nutritive value of olive (olea europaea var.europaea) leaves for rumain ants. Animal feed science and Technology , Vol142 , 317-32

Archive of SID

www.SID.ir

The effect of aqueous extracts of olive leaves on the thermal stability of canola oil

Khabar, I. [1*] , Golestan, L. [2]

1. Graduated of Food Science and Technology, Department of Food Science and Technology,Amol Branch, Islamic Azad University, Amol, Iran
2. Assistant Professor of Food Science Department, Amol Branch, Islamic Azad University,Amol, Iran

(Received: 94/6/17 Accepted: 94/9/12)

Fats and oils are valuable foods that operate as the medium of heat transfer to the food. Oxidation is an important factor for decaying oil, that one way to prevent oxidation is adding antioxidants. In this study, aqueous extract in Olive leave was extracted as a natural antioxidant. First, the amount of phenolic compounds content in aqueous extract was measured. Then the method of beta carotene - linoleic acid was applied to determine antioxidant power and activity of extracts. Each extract at two concentrations of 400ppm and 800ppm added to canola oil and heated at temperature of 180C^{o} for 24 hours in a period of 4 hours. The parameters of acid value, peroxide value, conjugated value, carbonyl value, color index, polar compounds of heated samples comparing the Samples containing synthetic antioxidant TBHQ were compared and evaluated. According with the obtained results, the extract extracted by maceration method, aqueous of olive leaf has the best performance comparing the other samples and TBHQ.

Keywords: Canola oil, Thermal condition, Olive leaf extract, Antioxidants.

Archive of SID

* Corresponding Author E-Mail address: imankhabar@gmail.com

www.SID.ir