

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: ۹۴/۶/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۴/۹/۱۲)

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 ۴۰۰ppm و ۸۰۰ppm به روغن کانولا اضافه و در شرایط دمایی ثابت 180°C به مدت ۲۴ ساعت در فواصل زمانی ۴ ساعت از نظر پارامترهای پایداری حرارتی عدد اسیدی، عدد پراکسید، 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

۱- مقدمه

آنتی اکسیدانی خود شناخته شده است. در بین بخشهای مختلف درخت زیتون، برگ زیتون غنی ترین منبع ترکیبات فنولی و التوروپین فراوانترین ترکیب فنولی موجود در برگ میباشد [۱۱]. در سال ۲۰۰۹ لی و همکاران از روشهای مختلفی برای استخراج ترکیبات فنولیک و فلاونوئیدهای 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 اولتوروپین 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 و صنعت شمال تهیه و تا زمان انجام آزمایش در سرد خانه و دمای ۴درجه 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 ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شد. کلیه ترکیبات شیمیایی از شرکت مرک و آنتی اکسیدان سنتتیک TBHQ 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 کاملاً خشک شود. سپس در هاون چینی کاملاً ساییده شدند. هر بار ۵۰ گرم پودر حاصل را در یک لیتر آب حل کرده و به مدت ۲۴ 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 طیفسنجی با معرف فولین- سیوکالتیو مورد بررسی قرار گرفت [۱۴].

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 چربی های اشباع شده موجود در روغن کانولا پایین است و در عوض اسیدهای چرب امگا۶ و امگا۳ به نسبت دو بر یک در این روغن وجود دارند [۱]. این روغن همچنین سرشار از اسیدهای چرب تک زنجیره ای 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 [۴]. افزودن آنتی اکسیدانهای سنتزی مانند بوتیلات هیدروکسی آیزول (BHA)، بوتیلات هیدروکسی تولوئن (BHT)، ترشیری بوتیل هیدروکینون (TBHQ) میتواند اکسیداسیون چربی را در مواد غذایی 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 [۶] گیاهان دارویی منابع غنی آنتی اکسیدان های طبیعی می باشند. اکثر آنتی 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 متابولیت های ثانویه از گیاهان بوئزه گیاهان دارویی هستند. این ترکیبات توان آنتی اکسیدانی بالایی دارند و از 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 کلاسه کردن فلزات مثل Fe^{2+} موثر است [۱۰]. برگ زیتون یکی از گیاهان دارویی می باشد که به خاطر ویژگی های

۲-۳- تست بتا کاروتن _ لینولئیک اسید

این آزمایش براساس روش آماروویچ و همکاران (۲۰۰۴) انجام گرفت [۱۵].

۲-۴- روش های آزمون پایداری

برای تعیین روش اندازه گیری عدد اسیدی، عدد پراکسید، شاخص رنگی، ترکیبات قطبی، عدد کربونیل به ترتیب از روش موجود در منابع ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰ و ۲۱ استفاده شد.

۲-۵- آزمون حرارتی

۲۵۰۰Cc روغن کانولا بدون آنتی اکسیدان بعنوان نمونه شاهد (Blank) را در سرخ کن (molindex model A۱۳۵۰) قرار داده و به مدت ۸ ساعت در هر روز (۳ روز متوالی) در دمای 180°C حرارت دهی صورت گرفت. نمونه برداری در هر ۴ 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°C جهت انجام آزمون برای روز بعد ذخیره گردید. همچنین به ۲۵۰۰ CC روغن کانولا بصورت جدا گانه عصاره با غلظت های ۴۰۰ppm و ۸۰۰ppm و همچنین TBHQ بعنوان آنتی اکسیدان سنتتیک با غلظت ۱۰۰ppm افزوده و طبق روش بالا حرارت دهی صورت می گیرد [۲۲].

۲-۶- 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 افزار Microsoft 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 [۲۴]. میزان ترکیبات فنلی عصاره آبی برگ زیتون $2661/72 \pm 55/6$ 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 بتا کاروتن -

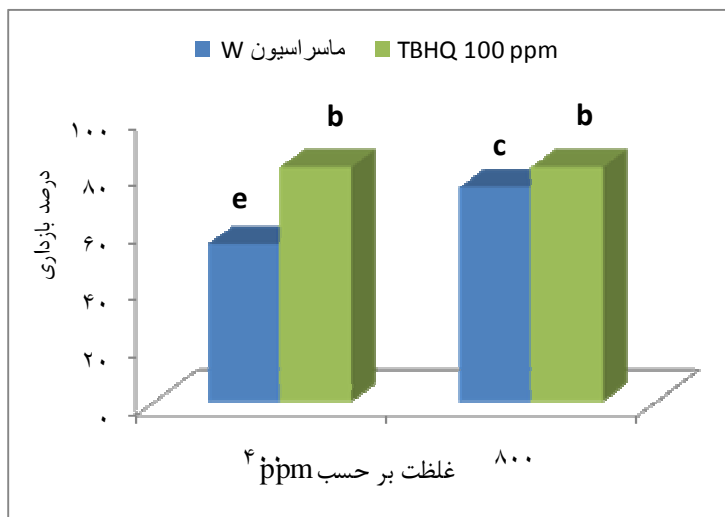
لینولئیک اسید

برای تعیین فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره از روش بتا کاروتن/امولسیون اسید لینولئیک استفاده می شود [۲۵]. اساس این روش، بی رنگ شدن بتا کاروتن است که سازوکار آن، واکنش بتا کاروتن 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 هیدروپرواکسیدهای کونژوگه، مورد سنجش قرار می گیرد [۲۶]. مقدار عددی آزمون بتا کاروتن در شکل ۱ آورده شده است که بیشترین درصد بازدارداری مربوط به TBHQ می باشد که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری دارد ($P < 0/05$).

۳-۳- بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره

برگ زیتون در روغن کانولا

در این پژوهش از عصاره آبی برگ زیتون به عنوان آنتی اکسیدان طبیعی در دو غلظت ۸۰۰ ppm و ۴۰۰ ppm از هر کدام به روغن کانولای بدون آنتی اکسیدان سنتتیک جهت تعیین فعالیت آنتی اکسیدانی اضافه شد سپس اثرات پایدار سازی آن در شرایط حرارتی در دمای 180°C درجه سانتی گراد نسبت به روغن کانولای حاوی آنتی اکسیدان TBHQ و روغن کانولای بدون آنتی اکسیدان مقایسه شد. در این تحقیق فرایند حرارتی به مدت ۲۴ ساعت در دمای 180°C درجه سانتی گراد انجام شد. سپس آزمون های پایداری روغن با ۶ پارامتر از قبیل اندیس پراکسید، اندیس اسیدی، عدد کربونیل، ترکیبات قطبی، شاخص رنگی و عدد کنژوگه در فواصل زمانی ۴ ساعت (۰، ۴، ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۰، ۲۴) در طی ۲۴ ساعت مورد بررسی قرار گرفت.



شکل ۱ نمودار مقایسه میانگین درصد بی رنگ شدن بتاکاروتن

۳-۴- تغییرات عدد اسیدی طی فرآیند حرارت

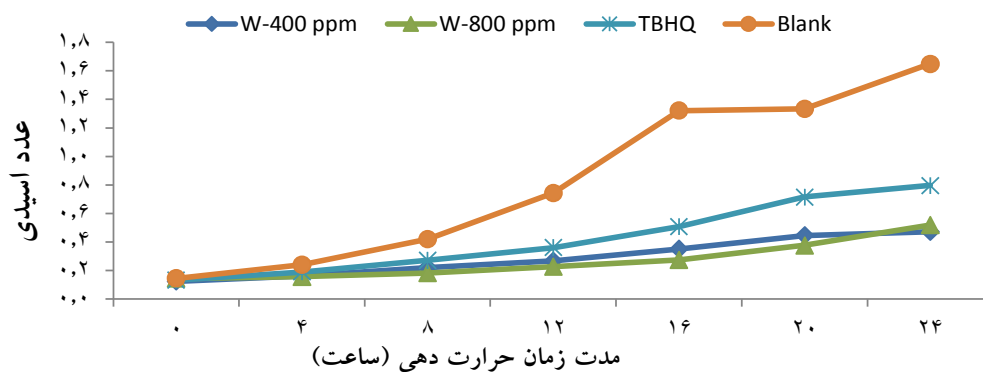
دهی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی گراد

این شاخص بیانگر کیفیت نمونه روغن و میزان خاصیت اسیدی روغن بوده و معمولاً 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 معمولاً به تدریج و با شیب کم افزایش می یابد. [۲۸]. نتایج مربوط به مقادیر عدد اسیدی در طی فرآیند حرارتی در شکل ۲ زیر آورده شده است. به طور کلی تغییرات عدد اسیدی نشان داد که در طول زمان حرارت دهی با افزایش میزان عدد اسیدی افزایش می یابد. مقایسه میزان عدد اسیدی در تیمارها و زمان های مختلف حرارت دهی حاکی از آن بود که نمونه Blank در طی ۲۴ ساعت حرارت دهی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی گراد دارای بیشترین مقدار عدد اسیدی (۱/۶۴±۰/۰۵) و نمونه حاوی ۴۰۰ppm عصاره ماسراسیون آب دارای کمترین مقدار عدد اسیدی (بترتیب ۰/۴۷±۰/۰۱) بود که از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با سایر نمونه ها دارند (P<۰/۰۵).

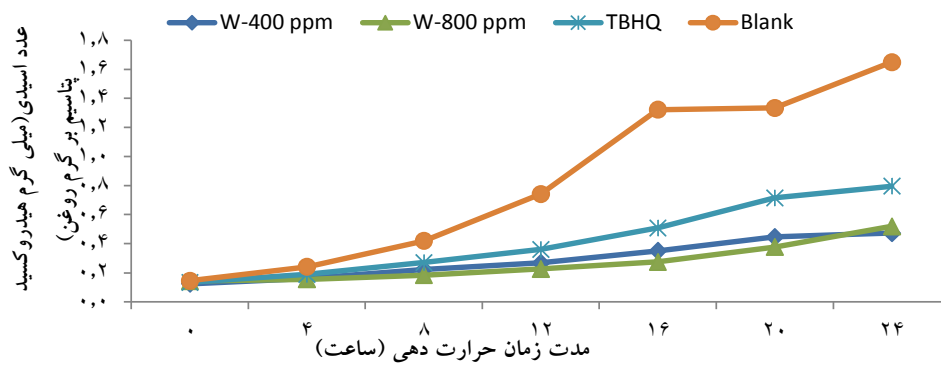
۳-۵- تغییرات عدد پراکسید طی فرآیند

حرارت دهی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی گراد

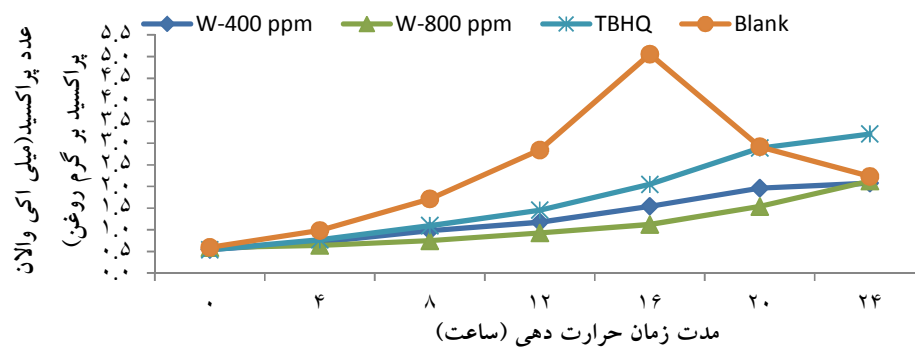
عدد پراکسید، اکسیداسیون روغن را نشان می دهد در ارتباط با فساد شیمیایی بوده و جزء پارامترهای کیفی روغن به حساب می آید. هیدروپراکسیدها، محصولات اولیه اکسیداسیون روغن ها و چربی ها هستند. به طور کلی هر قدر که درجه غیراشباعی روغن ها و چربی ها افزایش یابد حساسیت اکسیداتیوی بیشتر می شود [۲۹ و ۳۰]. نتایج مربوط 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 فرآیند 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 ۱۶ ساعت حرارت دهی با یک شیب تند افزایش و سپس کاهش می یابد. بیشترین مقدار عدد پروکسید در ۱۶ ساعت حرارت دهی در نمونه Blank حاصل شد (۵/۰۵±۰/۷۰) که از لحاظ آماری با سایر نمونه ها اختلاف معنی داری دارد (P<۰/۰۵). بیشترین مقدار عدد پروکسید نیز در طی ۲۴ ساعت حرارت دهی مربوط به نمونه TBHQ (۳/۲۱±۰/۲۲) که از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با سایر تیمارها دارند (P<۰/۰۵).



شکل ۲ میانگین تغییرات عدد اسیدی در طی حرارت دهی



شکل ۳ میانگین تغییرات عدد پراکسید در طی حرارت دهی

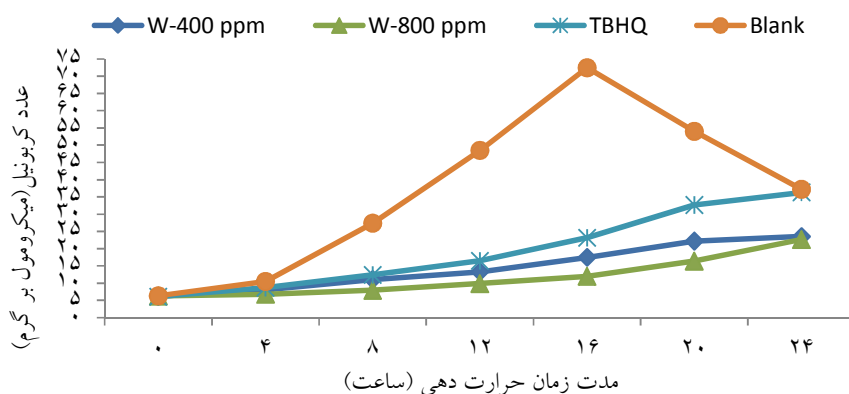


می یابد ولی در نمونه Blank این مقدار تا ۱۶ ساعت حرارت دهی با شیب تند افزایش و بعد کاهش می یابد. بیشترین مقدار عدد کربونیل در ۱۶ ساعت حرارت دهی در نمونه Blank حاصل شد ($72/44 \pm 4/89$) که از لحاظ آماری با سایر نمونه ها اختلاف معنی داری دارد ($P < 0/05$). بیشترین مقدار عدد کربونیل در طی ۲۴ ساعت حرارت دهی مربوط به نمونه Blank ($37/20 \pm 0/87$) و کمترین مقدار مربوط به 400 ppm می باشد اما هر دو غلظت 400 ppm و 800 ppm از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با هم ($P < 0/05$) ندارند.

۳-۶- تغییرات عدد کربونیل طی فرآیند

حرارت دهی در دمای 180°C درجه سانتی گراد

هیدروپراکسیدها از محصولات اولیه اکسایش لیپیدی می باشند که طی تجزیه به کربونیل ها (آلدهیدها و کتونها) که از اصلی ترین ترکیبات ثانویه هستند تبدیل می شوند [۳۱]. نتایج مربوط به مقادیر عدد کربونیل در طی فرآیند حرارتی در شکل ۴ زیر آورده شده است. نتایج آنالیز آماری نشان داد که با گذشت زمان و در طی فرآیند حرارت دهی مقدار عدد کربونیل در تمام نمونه ها بجز نمونه Blank با یک شیب ملایم افزایش



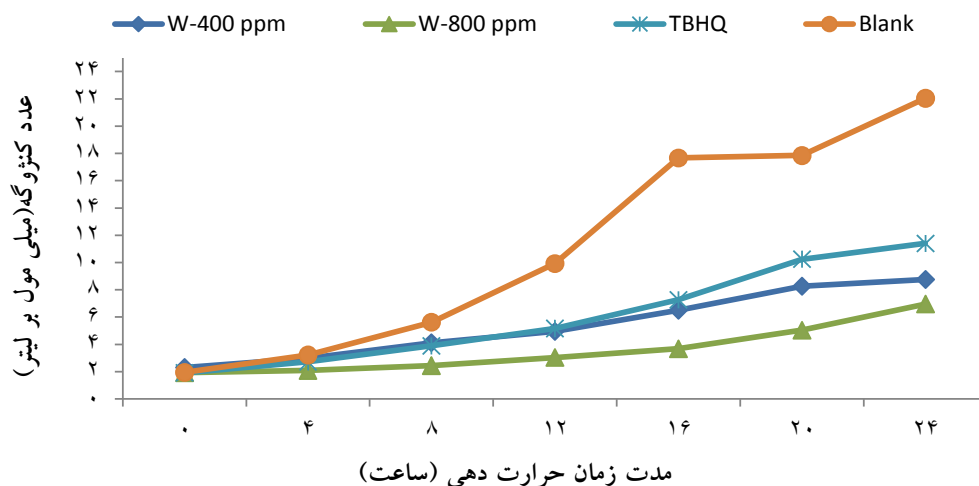
شکل ۴ میانگین تغییرات عدد کربونیل در طی حرارت دهی

گلیسریدهای دیمیری و پلیمری را پدید آورند [۳۳]. تغییرات عدد کتزوگه طی فرآیند حرارتی در شکل ۵ زیر مشاهده می شود. نتایج در مورد عدد کتزوگه نشان داد که با گذشت زمان این مقادیر در تمامی تیمارها طی زمان حرارت دهی به طور معنی داری ($p < 0/05$) افزایش یافت. مقایسه میزان عدد کتزوگه در تیمارهای مختلف و در دوره های مختلف حرارتی حاکی از آن بود که مقدار عدد کتزوگه طی ۲۴ ساعت حرارت دهی در نمونه Blank بیشتر ($22/04 \pm 0/51$) از سایر نمونه ها و کمترین مقدار هم مربوط به غلظت 800 ppm عصاره ماسراسیون آبی ($6/95 \pm 0/16$) می باشد که از لحاظ آماری با سایر نمونه ها اختلاف معنی دار دارند ($p < 0/05$).

۳-۷- تغییرات عدد کتزوگه طی فرآیند حرارت

دهی در دمای 180°C درجه سانتی گراد

یکی از روش های خوب جهت تعیین مقاومت روغن ها به اکسیداسیون، اندازه گیری عدد کتزوگه 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 اتصالات عرضی، تری



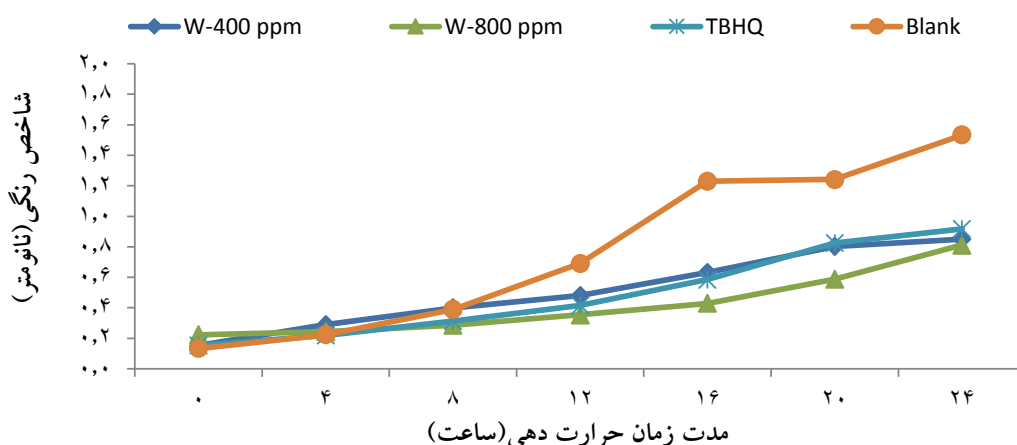
شکل ۵ مقایسه میانگین تغییرات عدد کنژوگه در طی حرارت دهی

۳-۸- تغییرات شاخص رنگی طی فرآیند

حرارت دهی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد

افزایش شاخص رنگی به انجام فرآیند اکسایشی نسبت داده می‌شود که به طور معمول به تولید هیدروپراکسیدها، اسیدهای دی‌ان مزدوج، اپوکسیدها، هیدروکسیدها و کتون‌ها منجر می‌گردد (۳۴). نتایج مربوط به مقادیر شاخص رنگی در طی

فرآیند حرارتی در شکل ۶ زیر بیان شده است. نتایج آنالیز آماری نشان داد مقدار شاخص رنگی در تمام نمونه‌ها با افزایش زمان حرارت دهی افزایش می‌یابد. بیشترین مقدار شاخص رنگی در طی ۲۴ ساعت حرارت دهی مربوط به نمونه Blank ($1/53 \pm 0/04$) و کمترین مقدار آن مربوط به عصاره ۸۰۰ ppm ماسراسیون آبی ($0/81 \pm 0/01$) بود که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری باهم ندارند ($p < 0/05$).

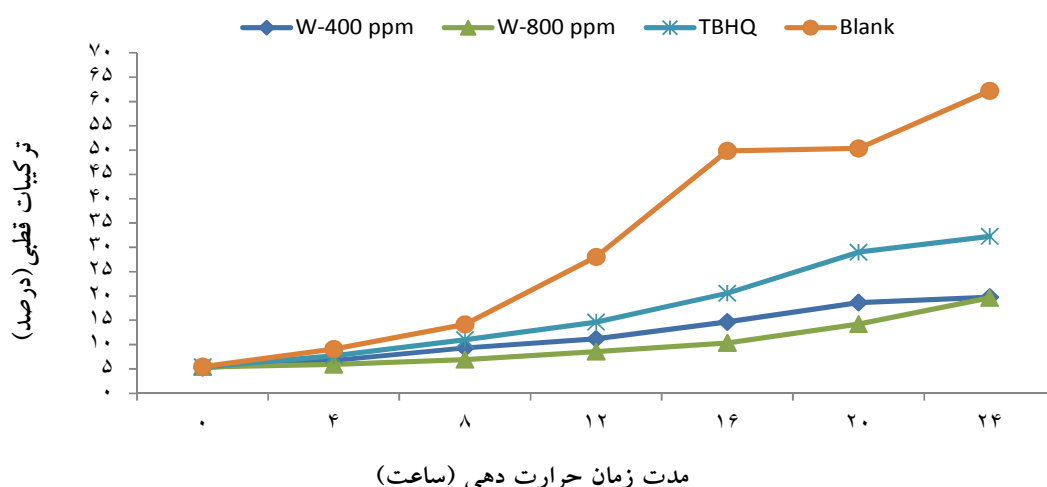


شکل ۶ مقایسه میانگین تغییرات شاخص رنگی در طی حرارت دهی

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

ترکیبات قطبی مجموع تری گلیسیریدی موجود در روغن است و اسیدهای چرب، آلودگی های قلیایی، استرول ها، توکوفرول ها، مونو و تری گلیسیریدها، الکل ها، کتون ها، 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 می یابد. بیشترین مقدار ترکیبات قطبی در طی ۲۴ ساعت حرارت دهی مربوط به نمونه Blank ($62/19 \pm 0/46$) و کمترین مقدار آن مربوط به عصاره ماسراسیون متانول با غلظت ۸۰۰ ppm ($19/61 \pm 0/41$) بود که از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با سایر تیمارها دارند ($p < 0/05$).



شکل ۷ مقایسه میانگین تغییرات ترکیبات قطبی در طی حرارت دهی

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.

۴- نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده قدرت آنتی اکسیدانی و درصد بازدارندگی 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 پایداری حرارتی روغن کانولا، می توان بیان کرد که عصاره با غلظت ۸۰۰ ppm عملکرد موثرتری را نسبت به سایر تیمارها داشته به جز در آزمون عدد اسیدی که غلظت ۴۰۰ ppm 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

۵- 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

- 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 the Canadian 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 for the 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. *stabilisation 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 flavonoids 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 principle of olives enhances nitric oxide production by monocyte macrophages*. *Life sciences* 62, 541-546.
- [11] Lujan, R., Rodrigues, M., Castro, M. 2006. *Dynamic ultrasound extraction 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*

- [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 antioxidants. *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
- 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.

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 leaf 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° 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.

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