بررسی تاثیر آنتی اکسیدانی عصاره برگ توت فرنگی در پایدارسازی روغن آفتابگردان طی شرایط ذخیره سازی

مونا روشن [1]، رضا اسماعیل زاده کناری [2*]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم وصنایع غذایی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد،ساری

۲- استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری،گروه علوم و صنایع غذایی

(تاریخ دریافت: ۹٤/۰۸/۰۹ تاریخ پذیرش: ۹٤/۰۹/۱۰)

چکیده

اکسیداسیون روغن ها علاوه بر تغییر ویژگی های روغن ها بر سلامت مصرف کنندگان تاثیر سوئی می گذارد. یکی از مهمترین روش ها جهت جلوگیری از اکسیداسیون، استفاده از آنتی اکسیدان ها می باشد. امروزه استفاده نمودن از آنتی اکسیدان های سنتتیک به جهت سمی بودن و اثرات نامطلوبی همچون اثر جهش زایی و سرطان زایی بحث برانگیز است. لذا تهیه و تولید آنتی اکسیدان های طبیعی به عنوان جایگزینی برای انواع مصنوعی ضروری می باشد. در این پژوهش، ابتدا ترکیبات فنولیک و توکوفرولی موجود در عصاره برگ توت فرنگی استخراج و سپس در دو غلظت ppm ٤۰۰ و ppm ۸۰۰ به نمونه روغن آفتابگردان بدون آنتی اکسیدان اضافه شدند و سپس نمونه های روغن فرموله شده با این آنتی اکسیدان طبیعی تحت شرایط نگهداری به صورت ٦۰ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد نگهداری شدند و نمونه گیری طی زمان های ۰، ۱۵، ۳۰، ٤۵، ٦۰ روز انجام شد و میزان اکسیداسیون و پایداری آن برمبنای اندازه گیری عدد اسیدی، عدد پراکسید، شاخص پایداری اکسایشی، ترکیبات قطبی و عدد کربونیل بررسی و با نمونه شاهد (روغن حاوی ppm ۱۰۰ آنتی اکسیدان TBHQ) در شرایط یکسان مقایسه شدند. نتایج این پژوهش نشان داد که غلظت ppm ۸۰۰ عصاره برگ توت فرنگی در پایدارسازی روغن آفتابگردان طی مدت زمان ذخیره سازی موثرتر از TBHQ و غلظت ppm ٤۰۰ عصاره برگ توت فرنگی عمل نموده است که این به دلیل مقادیر بالای ترکیبات فنولیک و توکوفرول های موجود در ppm ۸۰۰ عصاره نسبت به غلظت های کمتر عصاره می باشد.

کلید واژگان: عصاره برگ توت فرنگی، آنتی اکسیدان، اکسیداسیون، روغن آفتابگردان، شرایط ذخیره سازی

* مسئول مکاتبات: reza_kenari@yahoo.com

۱- مقدمه

واکنش های تخریبی، حرارتی و ذخیره ای متعددی در مدت زمان طولانی تخریب کننده چربی ها، روغن ها و غذاهای بر پایه چربی می باشند. واکنش های اکسیداسیون و تجزیه اکسیداسیون، تخریب کننده اصلی محصولات غذایی هستند که ارزش غذایی و کیفیت حسی محصولات را کاهش می دهند [۱] و علاوه بر آن عمر نگهداری روغن را کاهش می دهند و به دلیل تولید ترکیبات نامطلوب در آن موجب پیرشدن، ایجاد بیماری های قلبی، ایجاد جهش و ایجاد سرطان می شوند [۲]. اصطلاح آنتی اکسیدان در اصل ترکیب شیمیایی خاصی می باشد که موجب جلوگیری از مصرف اکسیژن می شود. در ۱۵ تا ۲۰ سال اخیر، توجه ویژه ای به استفاده از آنتی اکسیدان های طبیعی در مواد غذایی و فرایندهای صنعتی مهم شده است [۳]. مطابق با مطالعات پیشین، گیاهان زمینی منابع غنی از خصوصیات مهم فیتوشیمیایی مثل فعالیت آنتی اکسیدانی می باشند. بسیاری از محققان انواع گوناگونی از آنتی اکسیدان ها را از قسمت های مختلف گونه های گیاهی مثل دانه های روغنی، محصولات زراعی و ادویه جات کشف کردند. اخیرا ترکیبات فنولی شامل فلاونوئیدها به عنوان آنتی اکسیدان های ایمن و غیرسمی شناخته شده اند. بسیاری از مطالعات نشان داده که مصرف رژیم غنی از فنولیک های طبیعی به شدت همراه با امید به زندگی طولانی، کاهش خطر ابتلا به بیماری های مزمن، انواع مختلف سرطان، دیابت، چاقی، بهبود عملکرد اندوتلیال و کاهش فشار خون می باشد [٤]. آنتی اکسیدان ها ترکیباتی هستند که سرعت اکسیداسیون چربی ها را کاهش می دهند. آنتی اکسیدان ها می توانند اکسیداسیون را مهار کرده و یا به تاخیر اندازند ولی کیفیت یک محصول اکسید شده را بهبود نمی بخشند [٥]. آنتی اکسیدان ها نقش مهمی در محافظت انسان در برابر عفونت و بیماری های دژنراتیو بازی می کنند. همچنین آنتی اکسیدان ها به ۲ دسته اصلی طبیعی و مصنوعی طبقه بندی می شوند. آنتی اکسیدان های طبیعی ایمن و همچنین بیواکتیو می باشند [٦]. آنتی اکسیدان های طبیعی می توانند به عنوان جانشین آنتی اکسیدان های مصنوعی به کار روند چون انواع آنها زیان کمتری نسبت به انواع مصنوعی دارند و اثر مشابهی بر جلوگیری از اکسیداسیون دارند [۷].

گیاهان آروماتیک شامل اجزای آنتی اکسیدان طبیعی همچون ترکیبات فنولیک می باشند. عصاره های گیاهی از جمله پلی فنول ها (آنتی اکسیدان طبیعی)، مواد مغذی کارایی می باشند که از فشار اکسیداتیو وابسته به بیماری هایی چون سرطان و بیماری های قلبی جلوگیری می کنند [۸]. ینگوا و همکاران در سال ۲۰۰۷، بیان داشتند که توت فرنگی ها محتوی سطح بالایی از ترکیبات آنتی اکسیدانی مثل آنتوسیانین ها، الاژیک اسید، فلاونوئیدها و ترکیبات فنولیک هستند که نقش دفاعی در برابر صدمات رادیکال های آزاد دارند [۹]. اسقایر و همکاران، نشان دادند که *T.ramosissimum*، دارای آنتی اکسیدان قوی و فعالیت های ضد سمیت می باشد که می تواند از ترکیباتی مثل فلاونوئیدها و پلی فنول ها حاصل شوند. فعالیت ضد سمیت می تواند حداقل تا یک حدی برای خصوصیات آنتی اکسیدانی منظور شود و نمی توان مانع مکانیسم های اضافی دیگر آن ها شد. این آنتی اکسیدان ها و فعالیت ضد سمیت آن ها می تواند حداقل در یک جزء برای مزایای درمانی خاص متداول شرکت کنند. به علاوه عصاره های *T.ramosissimum* می توانند موجب خصوصیات میکروبی، ضد فسادی و عوامل ضد زخم شوند [۱۰].

باتوجه به مشخص شدن اثرات سوء آنتی اکسیدان های سنتتیک که اثرات سمی بر روی مصرف کنندگان دارند و در دنیا کاربرد آن ها در حال محدود شدن است لذا شناسایی آنتی اکسیدان ها از منابع قابل دسترس و ارزان و تعیین اثرات پایدارسازی آن ها بر روی روغن ها جزء مهم اهداف این تحقیق می باشد. از این رو در این تحقیق از منابع طبیعی آنتی اکسیدانی که نسبتا فراوان، ارزان و قابل دسترس از جمله عصاره برگ توت فرنگی جهت پایداری به روغن آفتابگردان که یکی از مهمترین منابع روغن گیاهی می باشد و از نظر ترکیبات اسیدهای چرب میزان غیراشباعیت آن نسبتا زیاد می باشد و تحت شرایط معمولی میزان ناپایداری آن بالا است اضافه می شود و اثرات پایدارسازی آن تحت شرایط ذخیره سازی نسبت به روغن آفتابگردان حاوی آنتی اکسیدان TBHQ[1]مقایسه خواهد شد.

1. Tert Butyl Hydro Quinone

۲- مواد و روش ها

آماده سازی نمونه ها

روغن آفتابگردان بدون آنتی اکسیدان از مجتمع کشت و صنعت شمال تهیه گردیده و تا زمان انجام آزمایش در سردخانه و دمای ٤ درجه سانتی گراد نگهداری گردید و توت فرنگی نیز از باغات شهرستان جویبار از یک نوع واریته تهیه گردید و پس از تمیز نمودن و شست و شوی برگ ها در اتاق تاریک و در دمای محیط، خشک گردید. برگ های خشک شده را توسط آسیاب پودر کرده و تا قبل از شروع انجام آزمایشات در دمای فریزر نگهداری شدند. پودر حاصله با نسبت وزنی ۱ به ۵ با حلال الکلی متانول به مدت ٤٨ ساعت در محیطی تاریک با دستگاه شیکر با دور ١٤٠RPM[2] شیک گردید. سپس فاز رویی جدا گشته و در RPM ۳۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ گردید. فاز رویی جدا شده را توسط کاغذ صافی واتمن شماره یک صاف نموده. نهایتا جهت تبخیر حلال از روتاری اواپراتور با دمای ۵۰ درجه سانتی گراد استفاده نمودیم. عصاره بدست آمده تا زمان انجام آزمایش در ظروف تاریک و در دمای فریزر نگهداری گردید [۱۱].

آزمون پایداری

در شرایط ذخیره سازی عصاره ها را در دو غلظت PPM ٤٠٠ و PPM ۸۰۰ به روغن افزوده و روغن را تحت شرایط دمایی ۲۵ درجه سانتی گراد به مدت ٦٠ روز ذخیره سازی نمودیم و در فواصل زمانی ۱۵ روز از آن نمونه تهیه کرده و اثر آنتی اکسیدانی عصاره ها را با شاخص های عدد پراکسید، عدد اسیدی، شاخص پایداری اکسایشی، ترکیبات قطبی و عدد کربونیل سنجیده ایم و بهترین غلظت را از حیث پایدار نمودن روغن انتخاب نموده ایم و با نمونه روغن حاوی TBHQ مورد مقایسه قرار گرفت.

عدد اسیدی

اندازه گیری عدد اسیدی نمونه های حاوی عصاره و نمونه شاهد طبق روش (۱۹۹۳، AOCS) انجام گرفت [۱۲].

عدد پراکسید

اندازه گیری عدد پراکسید، نمونه های حاوی عصاره و نمونه شاهد، طبق روش شانتا و دکر (١٩٩٤) انجام گرفت [۱۳].

شاخص پایداری اکسایشی[3] (OSI)

برای تعیین پایداری اکسایشی مطابق روش فرهوش (۲۰۰۷) از دستگاه رنسیمت مدل ۷٤۳ استفاده شد. برای این منظور، ۳ گرم نمونه روغن در دمای ۱۲۰ درجه سانتی گراد مورد آزمایش قرار گرفت. سرعت جریان هوا ۱۵ لیتر بر ساعت بود [١٤].

ترکیبات قطبی

اندازه گیری ترکیبات قطبی براساس روش شولت (٢٠٠٤) انجام شد [۱۵].

عدد کربونیل

اندازه گیری عدد کربونیل براساس روش فرهوش و همکاران (٢٠٠٦) انجام شد [١٦].

ترکیبات فنولیک

اندازه گیری ترکیبات فنولیک براساس روش سینقاتونگ و همکاران (۲۰۱۰) انجام شد [۱۷].

توکوفرول

اندازه گیری توکوفرول براساس روش ونگ و همکاران (۱۹۸۸) انجام شد [۱۸].

ترکیب اسید چربی نمونه های روغن به وسیله کروماتوگرافی گاز-مایع تعیین و براساس درصد نسبی سطوح گزارش شد.

تجزیه و تحلیل آماری

کلیه آزمایشات در سه تکرار در قالب طرح آزمایشی کاملا تصادفی انجام گرفت و نتایج بدست آمده با استفاده از روش آنالیز واریانس (ANOVA) دو طرفه و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت. آنالیزهای آماری با استفاده از نرم افزار SPSS.20 و همچنین جهت رسم شکل ها نیز از نرم افزار Microsoft Excel استفاده گردید.

2. Round Per Minute

3. Oil/Oxidative Stability Index

۳- نتایج و بحث

مشخصات روغن آفتابگردان

Table 1 Specification of physical and chemical of sunflower oil without antioxidant

Indexes	Values
Peroxide value (me/1000 gr oil)	0/48±0/045
Phenolic compounds (mgr/g)	12/9
Tocopherol compounds (mgα tocopherol/kgr oil)	72/21
Carbonyl valueμ (μ mol/gr oil)	8/10±2/30
Oxidative stability index (OSI)	3/48±0/24
Non-saponifiable index (%)	2/22±0/07
Polar compounds (%)	8/37±1/27
Acid palmitic (C_{16}:0)	6/40±0/015
Acid estearic (C_{18}:0)	5/02±0/051
Acid oleic (C_{18}:1)	38/75±0/41
Acid linoleic (C_{18}:2)	48/59±0/08
Acid linolenic (C_{18}:3)	0/22±0/03

همانطوری که مطابق جدول ۱ مشاهده می شود، پارامترهای پایداری روغن آفتابگردان مورد آزمایش در محدوده قابل قبول قرار دارد و پروفیل اسیدهای چرب آن نیز موید این مطلب است که روغن آفتابگردان مورد آزمایش از نوع روغن آفتابگردان معمولی (بدون دستکاری ژنتیکی) می باشد.

مشخصات عصاره برگ توت فرنگی

Table 2 Specification of strawberry leaf extract

Values	Indexs
452.086(mg/g)	Phenolic
519.70(mg/kg)	Tocopherol

جدول ۲، نشان دهنده ترکیبات فنولی کل و توکوفرولی موجود در عصاره متانولی برگ توت فرنگی می باشد. همان طوری که مشاهده می شود، میزان ترکیبات فنولیک و توکوفرول های کل (بر مبنای:α توکوفرول) در مقدار نسبتا مناسبی قرار گرفته است.

ارزیابی پایداری ذخیره سازی روغن آفتابگردان حاوی عصاره برگ توت فرنگی

عدداسیدی

عدد اسیدی یک روش سنتی جهت طبقه بندی روغن ها و نشان دهنده شروع اکسیداسیون آن ها می باشد [۱۹]. عدد اسیدی از شاخص های مهم کیفی روغن در شرایط ذخیره سازی می باشد [۲۰]. همان طور که مطابق شکل ۱ نشان داده شده تغییرات عدد اسیدی در طی زمان های ذخیره سازی در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد روند افزایشی داشته است. در روغن حاوی ppm ۸۰۰ عصاره برگ توت فرنگی تا زمان ۳۰ روز تغییرات عدد اسیدی محسوس نبوده است و تاثیر غلظت ppm ۸۰۰ عصاره نسبت به غلظت ppm ٤۰۰ عصاره و TBHQ در سطح احتمال ۵ درصد مطابق آزمون دانکن در جهت ممانعت از تولید اسیدهای چرب آزاد معنی دار بود. درصورتی که تا ۳۰ روز زمان نگهداری اختلاف معنی داری بین عدد اسیدی روغن حاوی ppm ۱۰۰ TBHQ و روغن حاوی ppm ٤۰۰ عصاره وجود ندارد ولی پس از آن اختلاف عدد اسیدی این دو نمونه، معنی دار بوده است.

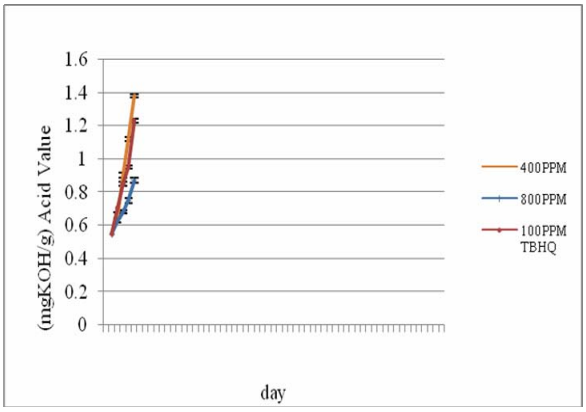

Fig 1 Acidity index changes oil during 60 days storage in 25^0C temperature

عددپراکسید

شکل گیری پراکسیدها نقطه شروع فساد و اکسایش روغن هاست. در طی اکسیداسیون چربی ها، پراکسیدها، رادیکال های آزاد، ملانوئیدها و سایر عوامل تند کننده روغن ها به وجود می آید که باعث بیماری های می شوند [۲۱]. همان طور که در شکل ۲ مشاهده می شود در زمان های اولیه ذخیره سازی (۱۵ روز ابتدایی) مطابق با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری بین عدد پراکسید عصاره برگ توت فرنگی در غلظت های ppm ٤۰۰ تا ۸۰۰ و TBHQ با غلظت ppm ۱۰۰ وجود نداشت. پژوهش های انجام شده با مطالعات کریچین و همکاران (۲۰۱۰) بر روی پایدارسازی روغن زیتون با استفاده از آنتی اکسیدان های طبیعی، مطابقت داشت [۲۲]. در این بین با

افزایش زمان ذخیره سازی در غلظت ppm ٤٠٠ عصاره برگ توت فرنگی در تولید محصولات اکسایشی موثر نبود به طوری که ٣٠ روز پس از ذخیره سازی TBHQ و عصاره در غلظت ppm ٨٠٠ موثرتر از عصاره با غلظت ppm ٤٠٠ عمل نموده اند بطوری که مطابق شکل ٢، عصاره برگ توت فرنگی در غلظت ppm ٨٠٠ نسبت به TBHQ در تولید محصولات اولیه اکسایشی به طور معنی داری در سطح ٥ درصد موثرتر بود.

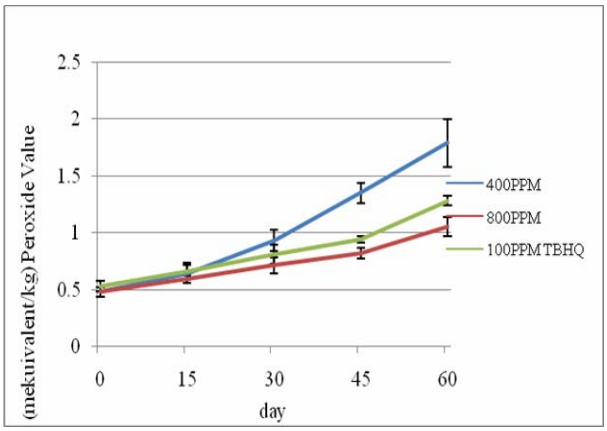

Fig 2 Peroxide index changes oil during 60 days storage in 25^0C temperature

شاخص پایداری اکسایشی

پایداری اکسایشی را می توان مقاومت روغن ها و چربی ها تحت شرایط تعریف شده و فساد ناشی از آن که باعث تولید طعم و بوی نامطلوب می شود، تعریف کرد. به عبارت دیگر، پایداری اکسایشی عبارت از مدت زمان لازم برای رسیدن به نقطه ای است که در آن یکی از کمیت های اکسایشی مانند عدد پراکسید یا عدد کربونیل پس از طی نمودن روند افزایشی خود، به طور ناگهانی افزایش می یابد **[٢٣]**. مطابق با شکل ٣ روند تغییرات شاخص پایداری اکسایشی در کلیه نمونه های مورد آزمایش مشابه (خطی-کاهشی) بوده است. همان طور که در شکل ٣ مشاهده می شود غلظت ppm ٤٠٠ عصاره اختلاف معنی داری را نسبت به سایر نمونه ها داشته و مقدار شاخص پایداری اکسایشی آن کمتر می باشد. غلظت ppm ٨٠٠ عصاره و TBHQ نیز در مراحل اولیه هیچ گونه اختلاف معنی داری را در شاخص پایداری اکسایی روغن نداشته و مطابق با نمودار مسیر مشابهی را در طی زمان ذخیره سازی ایجاد نمودند. به طور کلی می توان بیان نمود که غلظت ppm ٨٠٠ عصاره برگ توت فرنگی در کنترل شاخص پایداری اکسایشی روغن موثرتر عمل نموده است.

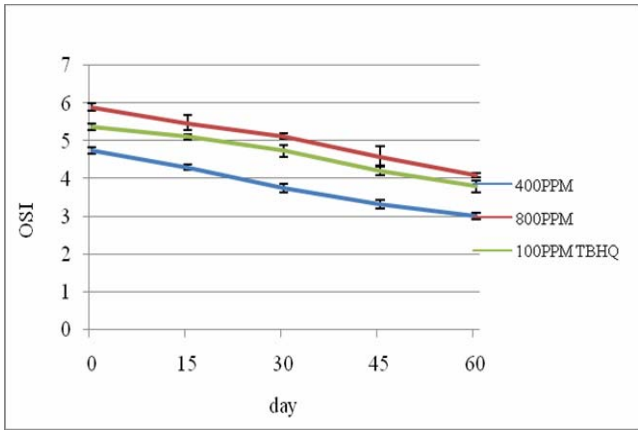

Fig 3 OSI changes oil during 60 days storage in 25^0C temperature

ترکیبات قطبی

مقادیر کل ترکیبات قطبی برای سه نمونه روغن شاهد، روغن حاوی عصاره ppm ٨٠٠ و روغن حاوی عصاره ppm ٤٠٠ در طی ٦٠ روز در فواصل زمانی معین اندازه گیری شد. عمدتا ترکیبات قطبی در فرایندهای حرارتی افزایش می یابد [٢٤]. میزان ترکیبات قطبی نمونه های TBHQ و غلظت ppm ٨٠٠ عصاره تا ١٥ روز اول با شیب بسیار ملایم افزایش یافته و اختلاف آن ها نیز در این مرحله معنی دار نبوده است ولی در زمان های بعدی مقدار ترکیبات قطبی روغن حاوی TBHQ نسبت به غلظت ppm ٨٠٠ افزایش پیدا کرده است و مقدار ترکیبات قطبی غلظت ppm ٤٠٠ عصاره نیز در زمان های نگهداری نسبت به سایر آنتی اکسیدان ها افزایش بیشتر را نشان می دهد (شکل ٤).

مطابق با نظر فایرستون در سال ١٩٩١ حداکثر مقدار ترکیبات قطبی باید ٢٥ درصد باشد تا آن روغن قابل استفاده تلقی گردد. درصورتی که این ترکیبات از ٢٥ درصد بالاتر روند، روغن فاسد تلقی می شود **[٢٥]**.

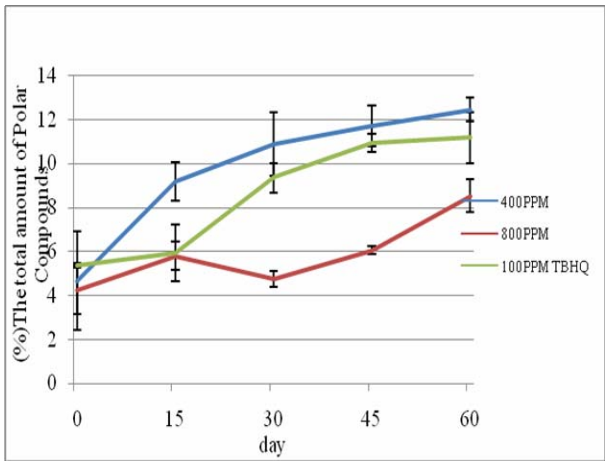

Fig 4 Polar compounds changes oil during 60 days storage in 25 ^{0}C temperature

عددکربونیل

براساس استاندارد ملی کشور ژاپن چنانچه میزان عدد کربونیل روغن بیش از ۵۰ میکرومول بر گرم باشد، روغن غیرقابل مصرف قلمداد می گردد. همان طور که مشاهده می گردد، عدد کربونیل کلیه نمونه ها در محدوده قابل قبولی قرار داشته که دلیل آن به خاطر عدم استفاده از فرایند حرارتی می باشد [۲٦]. باتوجه به نمودار ذیل غلظت ۸۰۰ ppm عصاره و TBHQ در کنترل عدد کربونیل طی زمان ذخیره سازی مشابه عمل نموده اند و اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند درصورتی که غلظت ٤۰۰ ppm از نظر تغییرات شاخص عدد کربونیل ضعیف تر از بقیه عمل نمود.

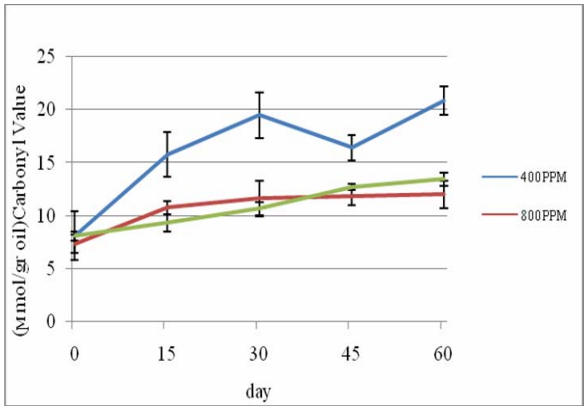

Fig 5 Carbonyl index changes oil during 60 days storage in 25^{0}C temperature

٤- نتیجه گیری کلی

امروزه کاربرد آنتی اکسیدان های سنتزی با وجود داشتن کارایی بالا، به دلیل احتمال سمیت، متابولیسم و جذب و تجمع در بافت های بدن و سرطان زایی، محدود شده است. لذا تهیه و تولید آنتی اکسیدان های طبیعی به عنوان جانشین ضروری می باشد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که غلظت ۸۰۰ ppm عصاره برگ توت فرنگی در پایدارسازی روغن آفتابگردان طی شرایط ذخیره ای موثرتر از TBHQ و غلظت ٤۰۰ ppm عصاره برگ توت فرنگی عمل نموده است که می توان به مقدار بالاتر ترکیبات فنولیک و توکوفرول های موجود در ۸۰۰ ppm عصاره نسبت به غلظت های کمتر عصاره نسبت داد که این عصاره در پایدارسازی روغن ناپایداری مانند آفتابگردان در مقایسه با آنتی اکسیدان سنتتیک رایج، موثرتر عمل نموده است. بنابراین می توان از آنتی اکسیدان طبیعی مطابق استانداردهای ملی و بین المللی به عنوان جانشین آنتی اکسیدان سنتتیک در پایدارسازی روغن استفاده نمود.

٥- منابع

[1] Roudsari, M.H., 2007, Subcritical Water Extraction of Antioxidant Compounds from Canola Meal, Department of Food and Bio Product Science of the University of Saskatchewan Saskatoon, Saskatchewan Canada, 1-143.

[2] Lee, K., Shibamoto, T., 2002, Determination of Antioxidant Potential of Volatile Extracts Isolated from Various Herbs and Spices, Agriculture and Food Chemistry, 50, 4947-4952.

[3] Rubalya Valantina, S., Neelamegam, P., 2012, Antioxidant Potential in Vegetable Oil, Chemistry and Enviroment, 1-8.

[4] Farasat M, Khavari Nejad RA, Nabavi SMB and Namjooyan F, 2014, Antioxidant Activity, Total Phenolics and Flavonoid Contents of some Edible Green Seaweeds from Northern Coasts of the Persian Gulf, Journal of Pharmaceutical Research, 13(1): 163-170.

[5] Fatemi, H, 1387, Food Chemistry, Tehran, Company Authority Publishing, 480 page.

[6] Sadeghi Z, Valizadeh J, Azizian Shermeh O and Akabari M, 2015, Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Boerhavia Elegans (Choisy) Grown in Baluchestan, Iran. AJP, 1-5.

[7] Xi, J., Shen, D., Li, Y., and Zhang, R., 2011, Ultrahigh Pressure Extraction as a Tool to Improve the Antioxidant Activities of Green Tea Extracts, Food Research International, 44: 2783-2787.

[8] Proestos, Ch., Boziaris, I.S., Kapsokefalou, M. and Komaitis, M., 2008, Natural Antioxidant Constituents from Selected Aromatic Plants and their Antimicrobial Activity Againts Selected Pathogenic Microorganisms. Original Scientific Paper, 46 (2) 151–156.

[9] Yonghua, Z., Shiow, Y.W., Chien, Y.W., Wei, Z., 2007, Changes in Strawberry Phenolics, Antocyanins, and Antioxidant Capacity in Response to High Oxygen, Science Direct, 40, 49-57.

[10] Sghaier, M. B., Bhouri, W., Neffati, A., Boubaker, J., Skandrani, I., Bouhlel, I., Kilani, S., Chekir Ghedira, L., 2011, Chemical Investigation of Different Crude Extracts from Teucrium Ramosissimum Leaves, Correlation with their Antigenotoxic and Antoxidant Properties, Food and Chemical Toxicology, 49, 191-201.

[11] Esmaeilzadeh Kenari, R. and Mehdipur, S.z., 1391, Antioxidant Effect of Kiwi Hull Methanol Extract on Stabilization of Sunflower Oil, Iranian Food Science and Technology Research Journal, 8(2): 245-250.

[12] AOCS, 1993, Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society, AOCS Press. Champaign. IL.

[13] Shantha, N.C., and Decker, E.A., 1994, Rapid, Sensitive, Iron-Based Spectrophotometric Methods for Determination of Peroxide Values of Food Lipids, Journal AOAC International, 77: 21-424.

[14] Farhoosh, R., 2007, The effect of operational parameters of the Rancimat method on the determination of the oxidative stability measures and shelf-life prediction of soybean oil , Journal of the American Oil Chemists Society, 84: 205–209.

[15] Schulte, E., 2004. Economical Micromethod for Determination of Polar Components in Frying Fats. European Journal of Lipid Science and Technology, 106: 772-776.

[16] 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.

[17] Singhatong, S., Leelarungrayub, D., and Chaiyasut, Ch., 2010, Antioxidant and Toxicity Activities of Artrocarpus Lakoocha Roxb, Heartwood Extract. Journal of Medicinal Plants Research vol, 4(10), pp. 947-953.

[18] Wong, M.L.,Timms, R.E.,1988, Colorimetric Determination of Total Tocopherols in Palm Oil,Olein and Stearin, Journal of Am.Oil Chem.Soc, 65:258-261.

[19] Farhoosh, R., Esmaeilzadeh Kenari, R. and Poorazrang, H., 2009. Fraying Stability of Canola Oil Blended with Palm Olein, Olive,and Corn Oils. J Am Oil Chem Soc, 86: 71-76.

[20] Shahidi, F., 2005, Baileys Industrial Oil and Fat Products, John Wiley and Sons, Inc, Simultaneously in Canada, 1-3687.

[21] Alobo, A.P., 2001, Effect of Sesame Seed Flour on Millet Biscuit Characteristics, Plant Foods Human Nutrition, 56 (2): 195-202.

[22] Krichene, K., Allalout, A., Mancebo-Campos, V., Salvador, M.D., Zarrouk, M., and Fregapane, G., 2010, Stability of Virgin Olive Oil and Behaviour of its Natural Antioxidants under Medium Temperature Accelerated Storage Conditions, Food Chemistry, 121, 171-177.

[23] Najafi, V., 1391, Olive Oil Oxidative Stability, Refrence of Iran Food Industry, 1-4.

[24] Firestone, D., Stier, R.F., and Blumenthal, M.M, 1991, Regulation of Frying Fats and Oils, Food Technology, 45: 90-94.

[25] Kang, H.J., and Chawla, S.P., 2006, Studies on the Development of Functional Powder from Citrus Peel. Biortech, 614-620.

[26] Saguy, I.S., Shani, A., Weinberg, P., Garti, N., 1996, Utilization of Jojoba Oil for Deep-Fat Frying of Food. Journal of Lebensm Wiss U-Technol. 29: 573-577.

Antioxidant Effect of Strawberry Leave Extracts on Stabilization of Sunflower Oil during Storage Condition

Roshan, M. [1], Esmaeel-zade Kenari, R. [2*]

1.graduate master of food science of sari branch Islamic azad university
2.assistant professor of sari agricultural science and natural resources university
(Received: 2015/10/31 Accepted: 2015/12/01)

Oils Oxidation in addition to Changes of Oils Properties has Negative Effects on Consumers Health. One of the Important Method for Preventing from Oxidation is Using Antioxidants. Using Synthetic Antioxidants due to being Toxicity and Undesirable Effects such as Mutation Effects and Creating Cancer is a Very Controversial Issue, Nowadays. Therefore, Production of natural Antioxidants is Necessary as a Substitution for Synthetic Antioxidants. In this Study, First Tocopherol and Phenolic Compounds in Strawberry Leaf were Extracted. After that, the Extract was Formulated in two Concentration 400 ppm and 800 ppm with Sunflower Oil without Antioxidant. Then, the Oil Samples formulated with this Antioxidant during Storage Condition were Kept for 60 Days in 25℃ Temperature and the Sampling was done during 0, 15, 30, 45, 60 Days. And the rate of Oxidation and its Stability based on Acid Value, Peroxide Value, Oxidation Stability Index, Polar Compounds and Carbonyl Value was Investigated and with Control Sample (the Oil Containing 100 ppm TBHQ Antioxidant) was Compared in Similar Conditions. The results in this Study Showed that, the 800 ppm Concentration Strawberry Leaf Extract has been Effective for Stabilizing of Sunflower Oil during the Storing than TBHQ and 400 ppm Concentration Strawberry Leaf Extract and this is due to High amount of Phenolic and Tocopherols Compounds in 800 ppm Extract in respect of lower Extract Concentrations.

Keywords: *Strawberry Leaf Extract, Antioxidant, Oxidation, Sunflower Oil, Storage Condition.*

* Corresponding Author E-Mail Address: reza_kenari@yahoo.com