Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 10:50 IRST on Monday November 23rd 2020

بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره بره موم و اثر آن در جلوگیری از اکسیداسیون روغن آفتابگردان

مازیار اسفندیاری فرد[1]، سیدحمیدرضا ضیاءالحق[2*]

1- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد. گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان،دامغان، ایران.

2- استادیار بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان (شاهرود)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شاهرود، ایران.

(تاریخ دریافت: 97 /09/11 تاریخ پذیرش: 98/04/23)

چکیده

بره‌موم یک ماده صمغی جمع آوری شده توسط زنبور عسل از منابع گیاهی مختلف است. هدف از این تحقیق، ارزیابی فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره بره‌موم در روغن آفتابگردان طی زمان نگهداری بود. در این پژوهش، ابتدا ظرفیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های اتانولی، متانولی و آبی بره‌موم با استفاده از روش DPPH ارزیابی شد. نتایج نشان داد که عصاره متانولی بره‌موم بالاترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی را داشت. سپس غلظت‌های مختلف عصاره متانولی (0، 0/5 و 1 درصد) به روغن آفتابگردان اضافه شده و به مدت 60 روز در دمای 25 درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. برای مقایسه عصاره بره موم با آنتی‌اکسیدان‌های صنعتی، روغن آفتابگردان بازاری حاویTBHQنیز تهیه شده و همراه نمونه‌ها نگهداری شد.در طی زمان نگهداری، هر 20 روز یکبار، اندیس‌های پراکسید (PV)، اسید تیوباربیتوریک (TBARS) و اسیدی اندازه‌گیری شدند. داده‌های حاصله با استفاده از طرح کاملا تصادفی تجزیه و تحلیل شدند. نتایج نشان داد که افزودن آنتی‌اکسیدان به روغن آفتابگردان منجر به کاهش اندیس‌های PV، TBARS و اندیس اسیدی نمونه‌ها شد. از این نظر، غلظت 1 درصد عصاره متانولی بره موم کارآمدتر از غلظت 0/5 درصد و آنتی‌اکسیدان سنتزی بود. در طی زمان نگهداری، مقادیر اندیس‌های اکسیداتیو نمونه‌ها به تدریج افزایش یافت. در همه زمان‌های مورد مطالعه، بالاترین میزان اکسیداسیون مربوط به روغن خام بود. نتایج ارزیابی حسی نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین امتیازات طعم، رنگ و پذیرش کلی روغن حاوی عصاره بره‌موم و روغن آفتابگردانِ بازاری وجود نداشت، اما امتیاز مربوط به بو روغن حاوی عصاره بره‌موم کمتر از روغن بازاری بود. این گونه به نظر می‌رسد که عصاره متانولی بره‌موم دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی است که می‌توان از آن به عنوان یک آنتی‌اکسیدان در روغن و محصولات بر پایه روغن طی زمان نگهداری استفاده نمود.

کلید واژگان: اکسیداسیون روغن، بره موم، خاصیت آنتی‌اکسیدانی، روغن آفتابگردان، فراورده‌های زنبورعسل

*مسئول مکاتبات: h.ziaolhagh@areeo.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 10:50 IRST on Monday November 23rd 2020

1- مقدمه

روغن آفتابگردان از دانه‌های گیاه آفتابگردانِ روغنیِ *هلیانوس آنوس*[1] و از طریق فشار مکانیکی یا استخرج با حلال و یا ترکیبی از این دو روش بدست می آید. روغن آفتابگردان در بسیاری از مناطق جهان، انتخاب برتر مصرف کنندگانی است که خواستار رژیم غذایی سالم تر می باشند.در روغن آفتابگردن، حدود 15 درصد اسیدهای چرب اشباع و 85 درصد اسیدهای چرب غیراشباع وجود دارد. غالب ترین اسیدهای چرب غیراشباعِ روغن آفتابگران، اسیدهای چرب لینولئیک هستند [1].به‌دلیل وجود مقدار قابل ملاحظه‌ای از پیوندهای دوگانه در بسیاری از روغن‌ها، این مواد در معرض اکسیداسیون و فساد قرار دارند، که اگر این فسادِ اکسایشی از حد خاصی فراتر رود، روغن یا ماده ی غذایی حاوی آن را برای مصارف غذایی غیر قابل استفاده می نماید. از سوی دیگر، برخی از ترکیبات تولید شده در اثر اکسیداسیون روغن ها، برای سلامتی انسان مضر می باشند [2]. عواملی مانند حرارت، زمان، نور و مواد پراُکسیدان مثل برخی از فلزات، باعث تسریع فساد اکسایشی می‌گردند.

یکی از مهم ترین راهکارهای مقابله با اکسیداسیون روغن ها، استفاده از آنتی اکسیدان‌ها می باشد. اگرچه این مواد به‌طور طبیعی همراه با برخی از روغن‌ها یافت می‌شوند، ولی امروزه برای ممانعت از اکسیداسیون روغن‌ها، غالبا از آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی و با ساختار فنلی استفاده می‌گردد، که یک دلیل آن، خاصیت آنتی اکسیدانی بیشترِ انواع سنتزی می باشد. در دهه‌های اخیر، پژوهش‌های زیادی صورت گرفته است تا از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعیِ موجود در بافت‌های برخی از گیاهان استفاده گردد.

اگرچه عسل، معروفترین محصول زنبور عسل برای انسان‌هاست، ولی زنبورهای عسل بره موم نیز تولید می‌کنند که سال‌هاست توسط انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد. زنبورهای عسل، کندو را با بره موم پوشش می‌دهند و این باعث محافظت کندو در مقابل قارچ، باکتری و ویروس‌ها می‌شود. بره موم بوی معطر و خوشایندی دارد و رنگ آن، بسته به منبع و سن آن متفاوت است. ترکیب شیمیایی بره موم بستگی به مکان و زمان جمع آوری آن دارد. در نتیجه، 160 ترکیب در آن شناسایی شده‌اند که مهم‌ترین آن‌ها ترکیبات فنلی و به خصوص فلاوونوئیدها هستند (بیشتر از 50% وزن بره موم) [3].

بودروک و همکارانش[2] (1998)، فلاوونوئیدها، ترکیبات فنلی و ترکیبات آروماتیکِ مختلفی را در بره موم شناسایی نمودند [4]. فلاوونوئیدها، ترکیبات گیاهی شناخته شده‌ای هستند که خاصیت ضدباکتریایی، ضدقارچی و ضدویروسی دارند و ترکیباتی هستند که از نظر بیولوژیکی فعال می‌باشند[5]. پور آزادی و همکاران (2017) نیز ترکیبات فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بره موم در شهرستان کرج را به طور کمی و کیفی مورد بررسی قرار دادند [6].ترکیبات فعال بیولوژیکی در بره‌موم شامل فلاون‌ها، فلاونول‌ها، فلاوانون‌ها، دی‌هیدروفلاونول‌ها و مشتقالت اسید سینامیک و استرهای آن‌ها می‌باشند [7]. گالیوتی و همکاران (2018) ترکیب شیمیایی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بره موم را در حلال‌های مختلف بررسی و تعیین نمودند [8]. عصاره بره موم همچنین، مانع خوبی در مقابل تشکیل رادیکال‌های آزاد و انواع اکسیژن‌های انفعالی هستند و این یکی از دلایل مزایای سلامتی بخش بره موم می‌باشد [9].بره موم، به دلیل خصوصیات بیولوژیکی و دارویش، مانند فعالیت‌های ضد باکتریایی [10 و 11]، آنتی‌اکسیدانی [9و12]، ضد ویروسی [13و14]، ضد التهابی [15]، ضد سرطانی [16]، آنتی بیوتیکی و فعالیت ضد قارچی [17و18]، در دهه‌های اخیر، توجه پژوهش‌گران را به خود جلب نموده است.نشان داده شده است که بره موم، برای انسان و پستانداران سمی نمی‌باشد مگر این که در مقدار خیلی زیاد مصرف گردد [19].در این پژوهش هدف ما بررسی امکان جایگزین نمودن بره‌موم با آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی رایج مورد استفاده در روغن‌های خوراکی بود.

2- مواد و روش‌ها

برای انجام این پژوهش، بره موم از کندوداران شهرستان شاهرود تهیه گردید. روغن آفتابگردان بدون آنتی‌اکسیدان نیز از شرکت فامیلا خریداری شد. مواد شیمیایی مورد استفاده از شرکت مرک آلمان و سیگما آلدریچ انگلستان تهیه شدند.

2-1- تهیه عصاره بره موم

100 گرم بره موم خام کاملا خرد و ریز شد و در 100 میلی لیتر از چهار حلال آب، متانول، اتانول و مخلوط برابر متانول+اتانول (حجمی حجمی) [20] به مدت 24 ساعت در شرایط معمولی خیسانده شد و بعد از 24 ساعت، در دمای محیط با همزن مغناطیس همزده شد. سپس، بخش جامد به وسیله کاغذ صافی

1. Helianthus Annuus

2. Budrock *et al*

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 10:50 IRST on Monday November 23rd 2020

معمولی جداسازی گردید [4]. بخش اعظم حلال‌ها با استفاده از دستگاه اواپراتور چرخان حذف گردید. عصاره تغلیظ شده، در سطح پلیت شیشه ای به صورت ورق نازک پخش و سپس به آون تحت خلاء 40 درجه سانتی گراد منتقل گردید. پس از خروج کامل حلال، عصاره ها تا رسیدن به وزن ثابت خشک، در آون قرار گرفتند. عصاره های غلیظ به‌دست آمده تا زمان انجام آزمایش بعدی در دمای 18- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

2-2- اندازه گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی

به منظور اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های مورد بررسی (آبی، متانولی، اتانولیو متانولی-اتانولی)، از ۲،۲ دی فنیل-1-پیکریل هیدرازیل (DPPH) استفاده گردید. DPPHترکیبی است بنفش رنگ که به دلیل حضور گروه های فنیل در ساختار آن، به راحتی به صورت رادیکال درآمده و در واقع منبع رادیکال آزاد می باشد. این ترکیب با گرفتن یک الکترون از ترکیب آنتی اکسیدان، از رنگ بنفش به زرد تغییر رنگ می دهد که این تغییر رنگ کاملا به غلظت عصاره ها بستگی دارد. با افزایش غلظت عصاره کاهش رنگ نیز افزایش می یابد.

برای این منظور، یک میلی لیتر از محلول DPPH با 3 میلی لیتر از نمونه عصاره با هم مخلوط شده و به شدت هم زده شد. پس از انکوباسیون به مدت 30 دقیقه در تاریکی و در دمای اتاق، جذب مخلوط توسط دستگاه اسپکتروفتومتر، در طول موج 517 nm قرائت گردید. فعالیت آنتی اکسیدانی به صورت درصد ممانعت کنندگی از رابطه 1 به دست آمد.

$$Y=[(A517_{blank}-A517_{sample})/A517_{blank}]\times 100 \quad (1)$$

که در این رابطه، Y درصد بازدارندگی، $A517_{blank}$ میزان جذب در طول موج 517 نانومتر برای شاهد و $A5117_{sample}$ میزان جذب در طول موج 517 نانومتر برای نمونه می‌باشند.

3-2- افزودن عصاره به روغن

عصاره متانولی تهیه شده به روغن آفتابگردان تصفیه شده بدون آنتی‌اکسیدان اضافه شد تا تاثیر آن در روند اکسیداسیون روغن آفتابگردان در مقایسه با نمونه روغن شاهد (دارای آنتی‌اکسیدان سنتزی) بررسی گردد. بدین صورت که در ابتدا عدد پراکسید، عدد اسیدی و عدد اسید تیوباربیتوریک روغن آفتابگردان بدون آنتی‌اکسیدان در زمان صفر اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس از عصاره به میزان 0، 0/5 و 1 درصد به 1000 گرم روغن اضافه و در شیشه‌های درب‌دار ریخته شد. یک شیشه حاوی روغن بدون آنتی‌اکسیدان، یک شیشه حاوی روغن دارای آنتی‌اکسیدان صنعتی، یک شیشه حاوی روغن با عصاره متانولی 0/5 درصد و یک شیشه حاوی روغن با عصاره متانولی1 درصدبودند. از هر نمونه سه تکرار برای نمونه برداری در زمان20روزه تامین و شیشه‌ها در دمای محیط قرار داده شدند. مدت انبارداری 60روز در نظر گرفته شد و در این مدت، هر20روز یک بار، اندیس‌های مربوط به اکسیداسیون روغن در نمونه‌های ذکر شده، اندازه‌گیری و ثبت شد.

4-2- آزماشات

میزان اندیس پراکسید در هنگام نگهداری نمونه‌های مختلف طی دوره معین طبق روش استاندارد ملی ایران شماره 4179 و بر حسب میلی اکی والان پراکسید موجود در هر کیلوگرم روغن محاسبه گردید [21]. اندازه‌گیری اندیس اسیدی طبق استاندارد شماره 4178 انجام شد [22]. در پژوهش حاضر از روش مستقیم و مطابق روش AOAC(1998) به منظور تعیین عدد اسید تیوباربیتوریک استفاده شد [23].

5-2- ارزیابی حسی

برای ارزیابی حسی روغن حاوی بره موم از آزمون هدونیک پنج نقطه‌ای و بر اساس روش جعفری و همکاران (1398) با کمی تغییرات استفاده شد[24]. برای این‌کار ابتدا مقداری سیب زمینی با استفاده از این روغن‌ها و همچنین روغن آفتابگردان فامیلا به عنوان شاهد برای مدت حدود 10 دقیقه در دمای ملایم سرخ شده واز 15 نفر ارزیاب آموزش ندیده درخواست شد که با مصرف سیب‌زمینی‌های سرخ شده، طعم، بو، سفتی باقت و رنگ آن‌ها را ارزیابی کرده و امتیاز دهند.

6-2- آنالیز آماری

در تعیین بهترین روش استخراج، تیمارها شامل عصاره آبی، متانلی و اتانلی بره موم بودند که از طرح کاملا تصادفی برای تجزیه و تحلیل نتایج و از آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد. در مرحله افزودن عصاره به روغن تیمارها شامل غلظت آنتی‌اکسیدان در سه سطح صفر، 0/5 و 1 درصد و زمان نگهداری در سه سطح 20، 40 و 60 روز بود که از آزمون فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و از آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد. برای مقایسه ویژگی‌های حسی روغن حاوی آنتی‌اکسیدان سنتزی با روغن حاوی بره‌موم نیز از آزمون تی استفاده شد. کلیه تیمارها در سه تکرار اعمال شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 10:50 IRST on Monday November 23rd 2020

3- نتیجه‌گیری و بحث

3-1- روش استخراج

نتایج به‌دست آمده از آنالیز واریانس نشان دهنده اثر معنی‌دار روش استخراج بر میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره بره موم بودند ($p<0.01$). جدول 1 مقایسه میانگین‌های مربوط به فعالیت آنتی‌اکسیدانی سه حلال مورد استفاده (آب، اتانول و متانول) را نشان می‌دهد. همان‌طوری که مشاهده می‌شود، بیشترین میزان فعالیت آنتی اکسیدانی مربوط به عصاره متانولی بره موم بود (62/80) و عصاره آبی پس از آن قرار داشت (41/48). کمترین میزان فعالیت آنتی اکسیدانی در عصاره اتانولی به‌دست آمد (18/90). بر اساس این نتایج، عصاره متانولی بره موم، به دلیل دارا بودن بالاترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی به عنوان بهترین عصاره انتخاب شد و از آن در درصدهای مختلف در روغن سویا استفاده گردید.

Table1 Comparison of means of the effect of extraction method on the antioxidant activity of propolis

Extraction solution	antioxidant activity
water	41.48^{b}
ethanol	18.90^{c}
methanol	62.80^{a}

Values with different letter indicate significant difference ($P\leq0.01$)

DPPH یک رادیکال آزاد پایدار است که در حضور آنتی‌اکسیدان‌ها در نمونه های بیولوژیک خنثی می شود. رادیکال آزاد DPPH، در محیط اتانول باعث حداکثر جذب در 517 نانومتر و ایجاد رنگ ارغوانی می گردد. در صورت خنثی شدن این رادیکال، از شدت رنگ ارغوانی کاسته شده و به زرد کم رنگ تغییر می یابد؛ بنابراین، کاهش جذب نوری متناسب با توانایی خنثی سازی رادیکال DPPH و به عبارت دیگر، قدرت آنتی‌اکسیدانی نمونه مورد نظر خواهد بود [25]. در پژوهش جاری نشان داده شد که میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره متانولی به طور معنی‌داری بیشتر از سایر عصاره‌ها بود ($p<0.01$) و عصاره آبی پس از آن قرار داشت. بالاتر بودن فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره متانولی نسبت به سایر عصاره‌ها، احتمالا به دلیل ترکیبات فنلی بیشترِ موجود در آن می باشد. در عصاره‌های به‌دست آمده از حلال‌های مختلف، ترکیبات مختلفی نیز وجود دارند که نوع آن‌ها بستگی به ماهیت حلال مورد استفاده دارند. کمترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در عصاره اتانولی بره موم به‌دست آمد. از این رو، از عصاره متانولی بره موم، به عنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی در روغن آفتابگردان استفاده شد و اثر آن بر واکنش اکسیداسیون نمونه‌های روغن مورد بررسی قرار گرفت و با نمونه فاقد آنتی اکسیدان (روغن خام) و روغن حاوی آنتی اکسیدان سنتزی مقایسه گردید. ممشلو و همکاران (1391)، اثر نوع حلال مورد استفاده (حلال های استون، متانول و اتانول 80 درصد و آب) برای تهیه عصاره ازگیل را بر ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی آن مورد ارزیابی قرار دادند. بالاترین میزان ترکیبات فنولی با استون 80 درصد و پس از آن با متانول، اتانول و آب حاصل شد. نتایج آن ها همانند نتایج ما بیانگر فعالیت آنتی اکسیدانی بیشترِ عصاره متانولی نسبت به عصاره اتانولی بود [26]. نتایج بدست آمده توسط محققی ثمرین و همکاران (1387) نیز با نتایج این پژوهش مطابقت داشت [27]. آن ها مشاهده کردند که اثر نوع حلال مورد استفاده برای آماده‌سازی عصاره‌های پوست سیب زمینی بر ترکیبات فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن موثر بود. بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در عصاره متانولی به‌دست آمد و این عصاره حاوی بالاترین میزان ترکیبات فنولی بود، عصاره اتانولی، آبی و استونی، به ترتیب پس از آن قرار داشتند. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که میزان ترکیبات فنلی عصاره‌های مذکور با افزایش قطبیت حلال افزایش می‌یابد. حلال آب علی‌رغم راندمان بالا، ترکیبات فنولی کمتری نسبت به حلال متانول دارد. در واقع، حلال آب مواد جامد قابل استخراج بیشتری را در خود حل می کند، ولی همه این ترکیبات لزوما ترکیبات فنلی نیستند.

3-2- اثر آنتی اکسیدان و زمان نگهداری بر اکسیداسیون روغن آفتابگردان

در جدول2، آنالیز واریانس اثر تیمارهای مختلف بر شاخص‌های اکسایشی روغن آفتابگردان نشان داده شده است. همان‌طوری که در این جدول مشاهده می‌شود، اثر تیمارهای مختلف بر اندیس‌های اسیدی، پراکسید و تیوباربیتوریک اسید روغن آفتابگردان از لحاظ آماری در سطح 99 درصد معنی‌دار بود ($p<0.01$).

Table2 Mean of Squares of the effect of treatments on the oxidative characteristics of sunflower oil

Source of variations	Mean of Squares		
	Acidity	Peroxide value	TBARS
Oil with antioxidants	0.366^{**}	21.209^{**}	0.615^{**}
Storage time	12.465^{**}	460.343^{**}	2.695^{**}
Storage time×Oil with antioxidants	0.048^{**}	2.078^{**}	0.066^{**}

** Means are significant at 99%

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 10:50 IRST on Monday November 23rd 2020

3-2-1- اندیس اسیدی

شکل1 تغییرات اندیس اسیدی نمونه های روغن طی زمان نگهداری 60 روزه را نشان می دهد. در روز صفر، میزان اندیس اسیدی همه نمونه های مورد بررسی با هم برابر بود. در همه نمونه‌های روغن، با افزایش زمان نگهداری از روز صفر تا روز آخر (روز 60)، مقادیر اندیس اسیدی تیمارها افزایش پیدا کرد و این افزایش، از روز 40 تا 60، با سرعت بیشتری رُخ داد. میانگین مقادیر اندیس اسیدی تیمارهای مختلف روغن آفتابگردان نشان داد که در تمامی روزهای نگهداری، بیشترین میزان این اندیس مربوط به روغن خام (فاقد آنتی اکسیدان) بود و روغن حاوی 0/5 درصد عصاره بره موم پس از آن قرار داشت. با افزایش درصد عصاره بره موم در نمونه‌های روغن، میزان اندیس اسیدی کاهش یافت، به نحوی که نمونه حاوی 1 درصد عصاره بره موم، کمترین میزان اندیس اسیدی طی روزهای مختلف انبارداری را دارا بود، فعالیت آنتی‌اکسیدانی این درصد از عصاره، به‌طور معنی‌داری بالاتر از آنتی‌اکسیدان سنتزی بود($p<0.01$).

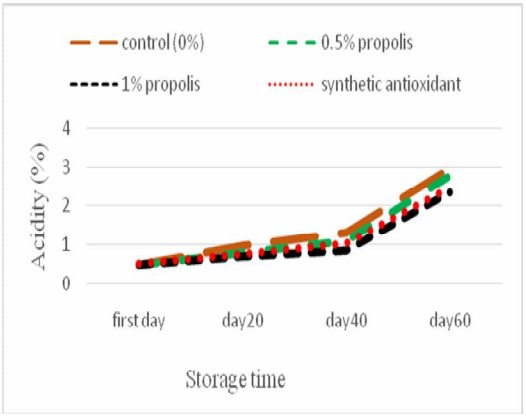


Fig1 Acidity changes of sunflower oil during storage

در شکل2 اثر غلظت آنتی‌اکسیدان بر اندیس اسیدی نمونه‌های مختلف روغن آفتابگردان نشان داده شده است. همان‌طوری که مشاهده می‌شود، با افزایش درصد عصاره بره موم در روغن آفتابگردان، میزان اندیس اسیدی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($p<0.01$)، به‌طوری که بیشترین و کمترین میزان اندیس اسیدی، به ترتیب در روغن خام فاقد آنتی‌اکسیدان و روغن حاوی 1 درصد عصاره بره موم گزارش گردید. میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی غلظت 1 درصد عصاره بره موم بیشتر از آنتی‌اکسیدان سنتزی بود، ولی غلظت 0/5 درصد عصاره، فعالیت آنتی‌اکسیدانی کمتری نسبت به آنتی‌اکسیدان سنتزی داشت.

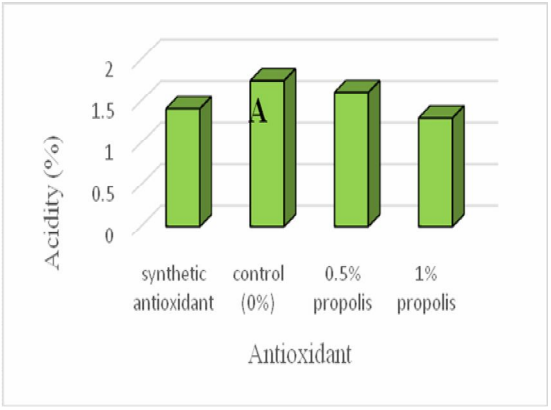


Fig 2 Effect of different concentrations of propolis extract on the acidity of sunflower oil. Values with different letter indicate significant difference

اثر زمان نگهداری بر اندیس اسیدی نمونه‌های روغن آفتابگردان در شکل3 نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، افزایش معنی‌دار اسیدیته در طی زمان نگهداری 60 روزه بود ($p<0.01$)، سرعت افزایش اندیس اسیدی از روز 40 تا 60 بیشتر از روز 20 تا 40 بود. در همه روزهای مورد بررسی، روغن خام بالاترین میزان اندیس اسیدی را دارا بود و کمترین میزان این اندیس نیز در روغن حاوی 1 درصد عصاره متانولی بره موم یافت شد. اندیس اسیدی به تنهایی نمی تواند معیاری جهت تعیین فساد روغن باشد، ولی به همراه پارامترهای دیگر می‌تواند جهت تکمیل ارزیابی کیفیت روغن مورد توجه قرار گیرد. اندیس اسیدیکی از معیارهای شیمیایی مفید برای تعیین شدت تجزیه روغن است [28]. به هر حال، اندیس اسیدی معرف اسید چرب آزاد می باشد که این اسیدهای چرب به سرعت اکسیده می شوند و اکسایش اسیدهای چرب غیراشباع دیگر را نیز از طریق فعال سازی و انحلال کاتالیزورهای فلزی افزایش می دهند [29]. نتایج به‌دست آمده از آنالیز واریانس داده‌های مربوط به اندیس اسیدی نمونه‌های مختلف روغن آفتابگردان نشان داد که اثر غلظت مصرفی آنتی‌اکسیدان، زمان نگهداری و اثر متقابل آن‌ها بر این اندیس از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($p<0.01$)، به نحوی که با گذشت زمان در همه نمونه‌ها، میزان اندیس اسیدی افزایش یافت. بخشی از افزایش اندیس اسیدی طی زمان نگهداری، به هیدرولیز تری آسیل گلیسرول‌ها و بخشی دیگر به گروه‌های کربونیل موجود در فرآورده‌های پلیمری و یا اکسایش نسبت داده می‌شود [30]. بیشترین میزان این اندیس در تمامی روزهای مورد مطالعه مربوط به روغن خام بود و افزودن

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 10:50 IRST on Monday November 23rd 2020

آنتی‌اکسیدان به روغن، منجر به افـزایش فعالیـت آنتـی‌اکـسیدانی و کاهش اندیس اسیدی نمونه‌های روغن آفتابگردان گردید.

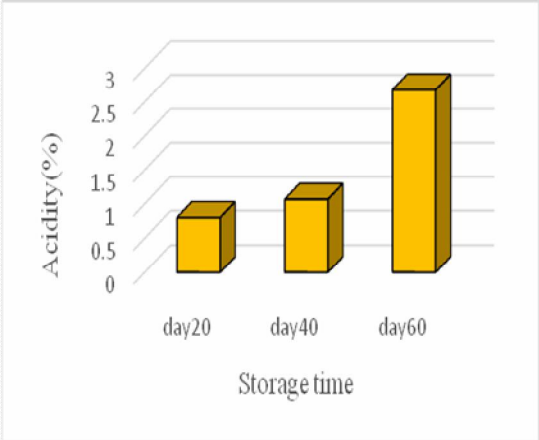


Fig 3 Effect of storage time on the acidity of sunflower oil.
Values with different letter indicate significant difference

با افزایش غلظت عصاره متـانولی بـره مـوم در روغـن نیـز انـدیس اسـیدی بـه‌طـور معنـی‌داری کـاهش پیـدا کـرد ($p<0.01$). اثـر آنتی‌اکسیدان سنتزی بر کاهش اکسیداسیون روغن بیـشتر از روغـن حاوی 0/5 درصد عصاره و کمتر از روغن حاوی 1 درصد عـصاره بره موم بود. بر اساس اسـتاندارد ملـی ایـران (1389)، بیـشینه عـدد اسیدی روغن سرخ کردنی دورریز 2 درصد می باشـد [31]. نتـایج این بررسی نـشان داد کـه عـدد اسـیدی همـه تیمارهـا تـا روز 40 انبارداری، کمتر از این مقدار بود. کاویانی و همکاران (1392)، بیـان کردنـد کـه افـزودن غلظـت هـای مختلـف آنتـی اکـسیدان سنتزیTBHQ به روغن کـانولا باعـث افـزایش زمـان دورریـزی روغن شد [32].

2-2-3- اندیس پراکسید

شکل 4 تغییرات اندیس پراکسید نمونه‌های مختلف روغن آفتابگردان طی زمان نگهداری 60 روزه را نشان می‌دهد. نتایج به دست آمده از آنالیز واریانس داده‌هـا نـشان داد کـه اثـر غلظـت مصرفی آنتی‌اکسیدان، زمان نگهداری و اثر متقابل آن‌ها بر میـزان اندیس پراکسید نمونه‌های مختلف روغـن آفتـابگردان از لحـاظ آماری معنی دار بود ($p<0.01$). مقایسه میانگین مقادیر اندیس پراکسید نمونه‌های مختلف روغن بیان کرد که از زمان صفر تا روز آخر انبارداری، به تدریج میزان این انـدیس افـزایش پیـدا کـرد. همان‌طور که انتظار می رفت، میزان اندیس پراکسید روغن خام از سایر نمونه‌ها بالاتر بود. با افزودن عصاره متانولی بره موم به روغن آفتابگردان، میزان اندیس پراکسید کـاهش پیـدا کـرد و افـزایش غلظت آن در نمونه‌های روغن منجر به کاهش معنی‌دار مقدار این اندیس گردید ($p<0.01$)، به نحوی که کمترین میـزان انـدیس پراکسید در روغن حاوی 1 درصد عصاره بره موم به‌دست آمد.

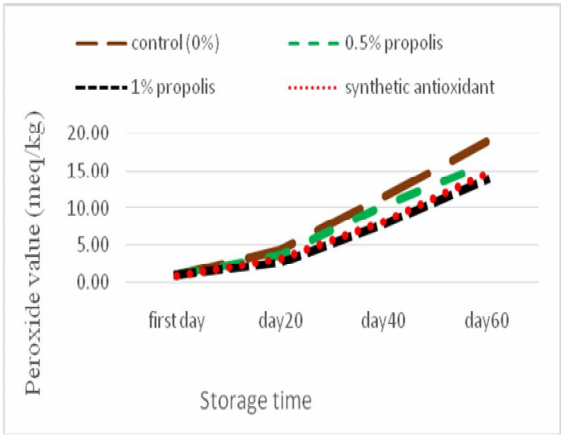
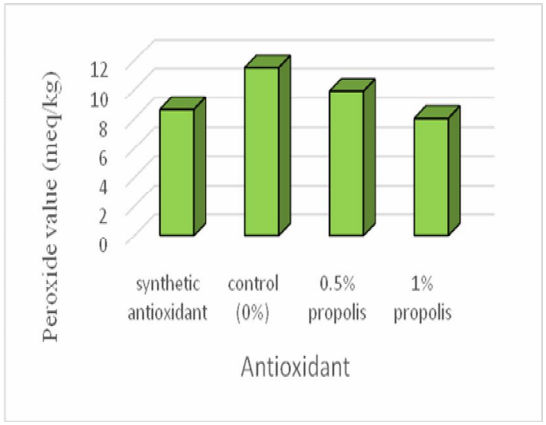


Fig 4 Peroxide value changes (meq/kg) of sunflower oil during storage

شکل 5 اثـر غلظـت آنتـی‌اکـسیدان بـر میـزان انـدیس پراکـسید نمونه‌های روغن آفتابگردان را نشان می‌دهد. همان‌طوری که در قبل نیز بیان شد، اثر غلظت آنتی‌اکسیدان بر میزان این اندیس از لحـاظ آمـاری معنـی‌دار بـود ($p<0.01$). بـا افـزایش غلظـت آنتی‌اکسیدان در نمونه های روغن، میزان فعالیت آنتی‌اکـسیدانی افزایش یافته، در نتیجه میزان اندیس پراکسید کاهش یافـت. در مقایسه بین آنتی‌اکسیدان طبیعی و سـنتزی مـشاهده گردیـد کـه فعالیت آنتی‌اکسیدانی نـوع سـنتزی کمتـر از غلظـت 1 درصـد عصاره متانولی بره موم بود، ولی با غلظت 0/5 عصاره اخـتلاف معنی دار نداشت ($p>0.01$).



www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 10:50 IRST on Monday November 23rd 2020

Fig 5 Effect of different concentrations of propolis extract on the peroxide value (meq/kg) of sunflower oil. Values with different letter indicate significant difference

از اولین روز انبارداری تا روز آخر (روز 60)، میزان اندیس پراکسید نمونه‌های مختلف روغن افزایش یافت (شکل6) و این افزایش، در تمامی روزهای مورد مطالعه، از لحاظ آماری معنی‌دار گزارش شد ($p<0.01$). روغن خام فاقد آنتی‌اکسیدان در روز 60 بالاترین میزان اندیس پراکسید را دارا بود و کمترین میزان اندیس پراکسید در روغن حاوی 1 درصد عصاره بره موم در روز 20 به‌دست آمد.

اثر متقابل اثر غلظت آنتی‌اکسیدان و زمان انبارداری بر میزان اندیس پراکسید نمونه‌های روغن آفتابگردان از لحاظ آماری معنی دار بود ($p<0.01$). اندازه‌گیری اندیس پراکسید از تست‌های شاخص می باشد که استفاده گسترده‌ای دارد. در این آزمون غلظت پراکسید و هیدروپراکسیدهای تشکیل شده در مرحله آغازی اندازه گیری می‌شود و بر حسب میلی اکی والان پراکسید در هر کیلوگرم چربی بیان می‌گردد. به‌دلیل ساکن نبودن پراکسید دستکاری نمونه‌ها هنگام آزمایش باید با دقت صورت گیرد. اندیس پراکسید بالا شاخص فساد چربی است.

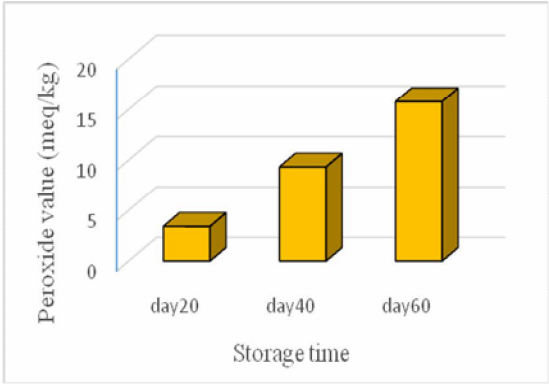


Fig 6 Effect of storage time on the peroxide value (meq/kg) of sunflower oil. Values with different letter indicate significant difference

پراکسیدها قادرند به‌طور برگشت ناپذیر موجب تخریب پروتئین‌های سلولی و در نتیجه دژنراسیون و نکروز سلول‌ها شوند. از طرفی افزایش میزان پراکسید شرایط را برای ورود به مرحله اتواکسیداسیون (مرحله توسعه) فراهم می‌کند. بنابراین اندیس پراکسید با در نظر گرفتن تاریخ انقضا محصول، شاخص روغن سالم در نظر گرفته شده است [33]. نتایج به‌دست آمده از ارزیابی اندیس پراکسید نمونه‌های مختلف روغن آفتابگردان طی زمان نگهداری دو ماهه نشان داد که در همه نمونه‌ها، از زمان صفر تا روز آخر انبارداری، میزان این اندیس به‌طور معنی‌داری افزایشیافت ($p<0.01$). در همه روزهای مورد مطالعه، میزان اندیس پراکسید روغن خام بیشتر از سایر نمونه‌ها بود. افزودن عصاره متانولی بره موم به روغن آفتابگردان سبب کاهش اندیس پراکسید شده و افزایش درصد آن در نمونه‌ها نیز منجر به کاهش بیشتر آن گردید. از لحاظ کاهش اندیس پراکسید، اختلاف معنی‌داری بین فعالیت آنتی‌اکسیدانی غلظت 0/5 درصد عصاره بره موم و آنتی‌اکسیدان سنتزی مشاهده نشد ($p>0.01$). بیشترین و کمترین میزان اندیس پراکسید در تمامی روزهای مورد بررسی، به ترتیب مربوط به روغن خام و روغن حاوی 1 درصد عصاره بره موم بود. از آن‌جایی میزان استاندارد مجاز برای اندیس پراکسید روغن مایع آفتابگردان20meq/kg است [34]، می‌توان این چنین بیان کرد که در همه نمونه‌های روغن، به جز روغن خام پس از 60 روز میزان اندیس پراکسیددر حد مجاز بود. محققی ثمرین و همکاران (1387)، اثر عصاره پوست سیب زمینی راموس را بر ماندگاری اکسایشی روغن سویا مورد ارزیابی قرار دادند و نتایج آن‌ها با نتایج ما مطابقت داشت [27]. آن ها مشاهده کردند که افزودن این عصاره به نمونه‌های روغن سبب کاهش اندیس پراکسید تیمارها گردید و با افزایش درصد عصاره در نمونه‌ها، کاهش بیشتری در میزان این اندیس گزارش شد. رفیعی و همکاران (1389) نیز بیان کردند که عصاره برگ زیتون در سطح 1000 ppm به خوبی توانست اندیس پراکسید و اسید تیوباربیتوریک را کنترل کرده و جایگزین آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی بوتیله هیدروکسی آنیزول و بوتیله هیدروکسی تولوئن در دو سطح 100 ppm و 200 شود [35].

3-2-3- اندیس تیوباربیتوریک اسید

تغییرات اندیس تیوباربیتوریک اسید نمونه‌های مختلف روغن آفتابگردان در طی زمان نگهداری دو ماهه در شکل 7 قابل مشاهده است. در روغن خام، از زمان صفر تا روز آخر انبارداری، میزان اندیس تیوباربیتوریک اسید به سرعت افزایش یافت. در روغن بازاری و روغن حاوی 0/5 درصد عصاره متانولی بره موم، از زمان صفر تا روز آخر میزان این اندیس به‌طور معنی‌داری افزایش یافت، ولی سرعت افزایش آن در بین روزهای مختلف متفاوت بود، بدین صورت که از زمان صفر تا

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 10:50 IRST on Monday November 23rd 2020

روز 20 سرعت آن کمتر بود، ولی از روز 20 تا 40 با سرعت زیادی افزایش پیدا کرد، سپس از روز 40 تا روز 60 سرعت آن کاهش یافت. در روغن حاوی 1 درصد عصاره بره موم، از زمان صفر تا روز 20، اندیس تیوباربیتوریک اسید با سرعت کمی افزایش یافت، ولی از روز 20 تا روز آخر انبارداری، مقدار آن با سرعت بالایی افزایش پیدا کرد.

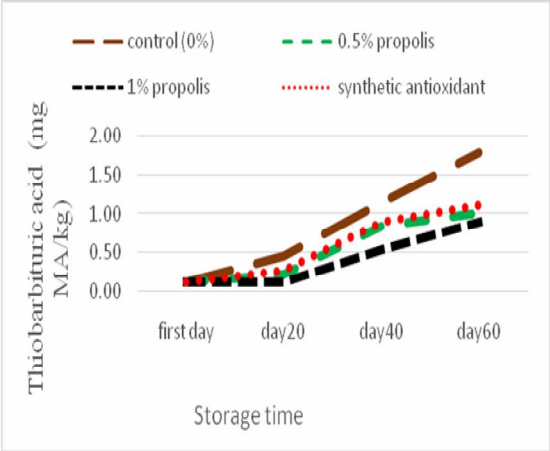


Fig 7 Thiobarbituric acid changes (mg MA/kg) of sunflower oil during storage

اثر غلظت آنتی‌اکسیدان بر اندیس اسید تیوباربیتوریک نمونه‌های روغن آفتابگردان در شکل 8نشان داده شده است. همانند دو اندیس دیگر (اندیس پراکسید و اندیس اسیدی) با افزودن آنتی‌اکسیدان به روغن آفتابگردان، میزان اندیس تیوباربیتوریک اسید کاهش یافت و افزایش غلظت آنتی‌اکسیدان در نمونه‌های روغن منجر به کاهش معنی‌دار این اندیس گردید ($p<0.01$)، میزان اندیس تیوباربیتوریک اسید در روغن بازاری (حاوی آنتی‌اکسیدان سنتزی)، بیشتر از روغن‌های حاوی هر دو سطح عصاره بره موم بود.

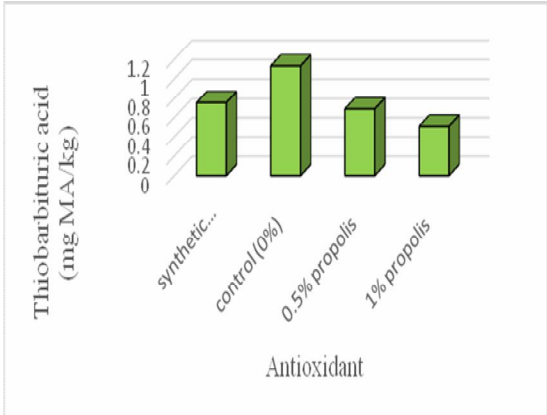


Fig 8 Effect of different concentrations of propolis extract on the thiobarbituric acid value (mg MA/kg) of sunflower oil. Values with different letter indicate significant difference

در همه نمونه‌های مورد بررسی، از روز اول آزمایشات تا روز آخر نگهداری، میزان اندیس تیوباربیتوریک اسید به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($p<0.01$). بیشترین میزان این اندیس مربوط به روغن خام در روز 60 بود و کمترین آن در روغن حاوی 1 درصد عصاره متانولی بره موم در روز 20 به‌دست آمد. همان‌طور که گفته شد، در کل، بیشترین و کمترین میزان این اندیس به ترتیب در روغن خام و روغن حاوی 1 درصد عصاره بره موم به‌دست آمد. این اندیس در اثر تجزیه هیدروپراکسیدها تشکیل می شود، در نتیجه با گذشت زمان و تجزیه بیشتر هیدروپراکسیدها و تبدیل آن ها به آلدئیدها و کتون ها، اندیس تیوباربیتوریک اسید افزایشیافته است. از آن‌جایی که میزان پراکسید هیدروژن در روغن خام بیشتر از سایر نمونه‌ها بوده است، بنابراین مالون آلدئید بیشتری در آن تولید شده است. دلیل بالا بودن اندیس تیوباربیتوریک اسید در روز آخر نسبت به روزهای قبل این است که در روزهای پایانی آزمایش، تشکیل محصولات ثانویه اکسیداسیون با سرعت بیشتری صورت می‌گیرد و مقدار زیادی از پراکسیدهای تشکیل شده در مراحل اولیه طی روزهای پایانی آزمایش، تجزیه و به مالون آلدئید تبدیل شده‌اند. بیشترین توانایی در جلوگیری از تشکیل محصولات ثانویه اکسیداسیون توسط تیمار حاوی 1 درصد عصاره بره موم اعمال گردید. همان‌طوری که در این پژوهش مشاهده شد، توانایی آنتی‌اکسیدان‌ها در مهار اکسیداسیون وابسته به غلظت بود و روغن‌های حاوی مقادیر بیشتری از عصاره، ثبات اکسیداتیو بیشتری نشان دادند. افزایش قدرت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنولی در نتیجه افزایش غلظت را می‌توان به افزایش تعداد جایگاه‌های فعال این ترکیبات برای واکنش با رادیکال‌های آزاد نسبت داد. نتایج شهیدی و بانگر (2007) در بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانی عصاره سیر[36] و نیز صمدلوئی و همکاران (1386) در ارزیابی فعالیت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنولی استخراج شده از هسته انار با حلال استون در پایدارسازی روغن سویا در شرایط تسریع شده [37]، با نتایج این پژوهش مطابقت داشت. داده‌های پژوهش فاراگ و همکاران (2007)، بیان‌گر کاهش اندیس تیوباربیتوریک از 2/3 به 0/8 میلی‌گرم مالون آلدئید در کیلوگرم روغن در حضور 800 ppm عصاره برگ زیتون بود [38]. سینگ و همکاران (2007)، اثرات آنتی‌اکسیدانی اسانس برگ دارچین را در روند اکسیداسیون روغن خردل و تشکیل اندیس پراکسید و تیوباربیتوریک اسید

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 10:50 IRST on Monday November 23rd 2020

مورد بررسی قرار دادند و نتایج آن‌ها حاکی از آن بود که اسانس در سطح غلظتی 0/02 درصد اثرات قوی‌تری نسبت به پروپیل گالات داشت [39].

3-3- مقایسه ویژگی حسی روغن حاوی عصاره بره موم و روغن بازاری

نتایج نشان داد که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین امتیازات بافت، طعم، سفتی، رنگ و پذیرش کلی روغن حاوی عصاره متانولی بره موم و روغن بازاری (حاوی آنتی اکسیدان سنتزی) وجود نداشت ($p>0.05$). از لحاظ بو، امتیاز روغن حاوی عصاره بره موم به‌طور معنی‌داری کمتر از روغن بازاری بود ($p<0.05$). در کل، هر دو نمونه روغن از لحاظ پارامترهای حسی قابل قبول بودند.

از آن‌جایی که در کل، امتیاز پذیرش کلی روغن آفتابگردان حاوی عصاره متانولی بره موم بالاتر از 4 (خوب) بود، می‌توان این چنین بیان کرد که این تیمار از لحاظ ویژگی‌های حسی قابل قبول بود. علیزاده و همکاران (1392) نیز مشابه با ما بیان کردند که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین روغن حاوی عصاره رزماری و روغن حاوی آنتی‌اکسیدان سنتزی TBHQ وجود نداشت، آن‌ها بیان کردند که عصاره رزماری مصرفی در پژوهش آن‌ها خود به تنهایی فاقد بو و طعم نامطلوب بود و این آنتی‌اکسیدان مشابه TBHQ تداخلات طعم با سایر اجزا نداشت و اثر منفی بر ویژگی‌های حسی نداشت [40].

4- نتیجه‌گیری کلی

نتایج نشان داد که بالاترین میزان اکسیداسیون در روغن خام فاقد آنتی‌اکسیدان رخ می‌دهد و افزودن عصاره بره موم به روغن منجر به کاهش اندیس‌های اکسایشی می‌شود. زمان نگهداری نیز در اکسیداسیون روغن آفتابگردان مؤثر بوده و با افزایش مدت نگهداری، روغن بیشتر دچار اکسیداسیون می‌گردد. از طرف دیگر، افزودن بره موم به روغن آفتابگردان تغییر معنی‌داری در ویژگی‌های حسیروغن به وجود نمی‌آورد و روغن آفتابگردان حاوی عصاره متانولی بره موم، از لحاظ ویژگی‌های حسی قابل قبول است. از این‌رو می‌توان نتیجه‌گیری نمود که عصاره متانولی بره موم دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی خوبی بوده و می‌تواند به عنوان جایگزین آنتی اکسیدان‌های سنتزی مورد توجه قرار گیرد.

5- منابع

[1] Fatemi, H. 2002. Food chemistry. Enteshar publication.

[2] Haumann, B.F. 1994. Antioxidants: Health implication still debated. Inform, 5:242-252.

[3] Banskota, A. H., Tezuka, Y., Adnyana, I. K., Midorikawa, K., Matsushige, K., Message, D., Huertas, A. A. G., Kadota, S. 2002. Cytotoxic, hepatoprotective and free radical scavenging effects of propolis from Brazil, Peru, the Netherlands and China. Journal of Ethnopharmacology, 72(1,2): 239–246.

[4] Burdock, G. A. 1998. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis. Food and Chemical Toxicology, 36(4): 347–363.

[5] Grange, J.M., Davey, R.W. 1990. Antibacterial properties of propolis (bee glue). Journal of the Royal Society of Medicine, 83(3): 159–160.

[6] Pourazadi, L., Nehzati, G., Ghaziani, F. and Abbasai, S. 2017. Evaluation the quality and quantity of phenolic compound and antioxidant activity of propolis in the vicinity of Karaj. Iranian Journal of Animal Science. 47(4): 499-506.

[7] Popova, M., Trusheva, B. and Bankova, V., 2017. Content of biologically active compounds in Bulgarian propolis: a basis for its standardization. Bulgarian Chemical Communications. 49:115-120.

[8] Galeotti, F., Maccari, F., Fachini, A. and Volpi, N. 2018. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Propolis Prepared in Different Forms and in Different Solvents Useful for Finished Products. Foods. 7(3):41-50.

[9] Pascual, C., Gonzalez, R. and Torricella, R.G. 1994. Scavenging action of propolis extract against oxygen radicals. Journal of Ethnopharmacology, 41(1-2), pp.9-13.

[10] Grange, J.M., Davey, R.W. 1990. Antibacterial properties of propolis (bee glue). Journal of the Royal Society of Medicine, 83(3): 159–160.

[11] Sheikhi Koohsar, A. A., Sayyed-Alangi, S. Z., Shamloofar, M. and Sharifian, S. 2018. Effect of different extracts of Iranian propolis on shelf-life of silver crap (Hypophthalmichthys molitrix) fillet in the refrigerator conditions: Chemical composition, evaluation of microbiological

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 10:50 IRST on Monday November 23rd 2020

[23] AOCS, A. 1998. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society Method Cd 19-90. 2-Thiobarbituric acid value, fifth ed. American Oil Chemists-Society, Champaign.

[24] Jafari, N., Ziaolhagh, S. H. R. and, MohammadiNafchi, A. 2019.Study on the effect of microwave pre-treatment on the quality of air-dried potato sticks using response surface methodology. Journal of Food Science and Technology. 16(86): 189-198.

[25] Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., Berset, C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensm Wiss U Technology, 28: 25-30.

[26] Mamashloo, S., SADEGHI, M.A., Ghorbani, M., Alami, M. and Khomeiri, M. 2012. The evaluation of antioxidant properties and stability of phenolic copmpounds from medlar (Mespilus germanica L.) fruit. Journal of research and innovation in food science and technology. 1(3):219-228.

[27] Mohagheghi, S.A., Poorazarang, H., Elhamirad, A.H., Dezashibi, Z. and Hematyar, N., 2011. Extraction of phenolic compounds from potato peel (Ramus variety) with solvent and ultrasound-assisted methods and evaluation of its antioxidant activity in soybean oil. Food Science and Technology. 8 (28):81-91.

[28] Malek, F. 2005. Frying oils and fats and frying technology. Tehran. Marze Danesh press. pp. 244-245.

[29] Mousavi, S. 2006.Investigation of oxidation and characteristics of sesame oil. Master's Degree in Agricultural Engineering, Food Science and Technology, Islamic Azad University, Tehran Science Research Branch.

[30]Kalapathy, U. and Proctor, A. 2000. A new method for free fatty acid reduction in frying oil using silicate films produced from rice hull ash. Journal of the American Oil Chemists' Society, 77: 593–598.

[31] Iran National Organization of Standardization. 2016. Edible Fats& Oils-Frying oil – Specifications and Test Methods. Second revision. 4152.

[32] Kaviani, M., Niazmand, R. and Shahidi, N.M. 2013. Discarding time evaluation of canola oil based on oxidation indexes during potato deep frying. Journal of research and innovation in food science and technology. 2(1):37-50.

and sensory parameters. Journal of Food Science and Technology. 15(76): 51-65.

[12] Isla, M. I., Nieva, M. I., Sampietro, A. R., Vattuone, M. A. 2001. Antioxidant activity of Argentine propolis extracts. Journal of Ethnopharmacology, 76(2): 165–170.

[13] Amoros, M., Lurton, E., Boustie, J., Girre, L., Sauvager, F., Cormier, M. 1994. Comparison of the anti-herpes simplex virus activities of propolis and 3-methylbut-2-enyl caffeate. Journal of Natural Products, 57(5): 235–240.

[14] Amoros, M., Simoes, C. M. O., Girre, L., Sauvager, F., Cormier, M. 1992. Synergistic effect of flavones and flavonols against Herpes simplex virus type I in cell culture. Comparison with the antiviral activity of propolis. Journal of Natural Products, 55(12): 1732–1740.

[15] Strehl, E., Volpert, R., Elstner, E. F. 1994. Biochemical activities of propolis extracts. III. Inhibition of dihydrofolate reductase. Zeitschrift Fur Naturforschung C-A Journal of Biosciences, 49(1,2): 39–43.

[16] Frankel, E.N. 1985. Chemistry of autoxidation: mechanism, products and flavor significance. In: Min DB, Smouse TH, editors. Flavor chemistry of fats and oils. Champaign, Ill.:American Oil Chemists' Society. p 1–34.

[17] Marcucci, M. C. 1995. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. Apidologie, 26(2): 83–99.

[18] Dobrowolski, J. W., Vohora, S. B., Sharma, K., Shah, A. H., Naqvi, S. A. H., Dandiya, P. C. 1991. Antibacterial, antifungal, antiamoebic, anti-inflammatory and antipyretic studies on propolis bee products. Journal of Ethnopharmacology, 35(1): 77–82.

[19] Ghisalberti, E. 1979. Propolis: a review. Bee World, 60: 59–84.

[20] Bonvehi, J. S., Coll, F. V. 1994. Phenolic composition of propolis from China and from South America. Zeitschrift Fur Naturforschung C-A Journal of Biosciences, 49(11,12): 712–718.

[21] Iran National Organization of Standardization.2018. Animal and vegetable fats and oils -Determination of peroxide value -Iodometric (visual) endpoint determination. 4179.second revision.

[22] Iran National Organization of Standardization. 2011. Animal and vegetable fats and oils -Determination of acid value and acidity- Test method. 4178.

www.SID.ir

Archive of SID

[37] Samad Louei.H., Azizi, M.H. and Barzegar, M. 2007. Antioxidative effect of pomegranate seed phenolic componends on soybean oil. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources. 14(4): 193-200.

[38] Farag, R.S., Mahmoud, E.A. and Basuny, A.M. 2007. Use crude olive leaf juice as a natural antioxidant for the stability of sunflower oil during heating. International Journal of Food Science and Technology, 42: 107-115.

[39] Singh, G., Maurya, S. and Delampasona, M.P. 2007. A comparison of chemical antioxidant and antimicrobial studies of cinnamon leaf and bark volatile oils, oleoresins and their constituents. Food and Chemical Toxicology, 45: 1650-1661.

[40] Alizadeh, L., Nayebzadeh, K and Shahin,R. 2014. Antioxidant effect of rosemary and ferulago extracts and synthetic TBHQ on oil oxidation during deep-frying. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 8(4):135-143.

[33] Matthaus, B. 2006. Utilization of high oleic rapeseed oil for deep fat frying of French fries compared to other commonly used edible oils. European Journal of Lipid Science and Technology, 108(3): 200-211.

[34] Iran National Organization of Standardization.2014. Animal and Vegetable Oils and Fats –Crude.Sunflower Oil-Specifications and Test methods. 10086.

[35] Rafiei, Z., Jafari, S.M., Alami, M. and Khomeiri, M. 2011. Antioxidant properties of olive leaf extract and its application in sunflower oil. Journal of food research (university of tabriz). 21(1):11-23.

[36] Shahidi, I. and Bhanger, M. 2007. Stabilization of sunflower oil by garlic extract during accelerated storage. Food Chemistry, 100: 246-254.

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 10:50 IRST on Monday November 23rd 2020

www.SID.ir

Archive of SID

Study on the antioxidant activityof propolis extract and its effect on the oxidation of sunflower oil

Esfandiarifard, M.[1], Ziaolhagh, S. H.[2*]

1. Graduated Master, Department of Food Science and Technology, Islamic Azad University, Damghan Branch, Damghan, Iran.
2. Assistant professor, Agricultural Engineering Research Department, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Semnan Province (Shahrood), AREEO, Shahrood, Iran.

(Received: 2018/12/02 Accepted: 2019/07/14)

Propolis is a resinous substance collected by honeybees from various plant sources. This study was aimed to evaluate antioxidative activities of propolis extract in sunflower oil during the storage period. In this study, the antioxidant capacities of the propolis extracts (ethanol, methanol and aqueous extracts) were determined initially using DPPH and the best extract was selected to add to oil. The results stated that the methanolic extract of propolis had the highest antioxidant activity. Then, different concentrations of methanolic extract (0, 0.5 and 1 percentage) were added to sunflower oil and incubated for 60 days at 25°C. To comparethe propolis extract with synthetic antioxidants, commercial sunflower oil containing TBHQ was prepared and incubated, too. Peroxide values (PV), acidity index and thiobarbituric acid-reactive substances (TBARS) levels were measured every 20 days during the period of the study. The obtained data were analyzed using a completely randomized design. Results showed that the addition of antioxidant to sunflower oil lead to decrease of PV, TBARS and acidity values of samples. In this respect, 1% methanolic extract of propolis was more potent than the 0.5% extracts and synthetic Antioxidant. During storage, the amounts of oxidative indexes of samples were increased gradually. The highest amount of oxidation was observedfor crude oil. The sensory results showed no significant difference between flavor, color, and overall acceptance scores of oil with propolis extract and commercial Sunflower oil, but the score of odor of oil with propolis extract was lower than the commercial oil. It seems that the methanolic extract of propolis is a potent antioxidant, which makes it a potential antioxidant for oil and oil products during storage.

Keywords: Antioxidant activity, Oxidation of oil, Propolis, Sunflower oil, Bee products

Downloaded from fsct.modares.ac.ir at 10:50 IRST on Monday November 23rd 2020

* Corresponding Author E-Mail Address: h.ziaolhagh@areeo.ac.ir

www.SID.ir