نشریه فرآوری و نگهداری مواد غذایی
جلد یازدهم، شماره دوم، ۹۸
۱۵۷-۱۶۶
http://ejfpp.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/ejfpp.2020.12286.1389
(گزارش کوتاه علمی)

اثر ضداکسایشی عصاره‌های میوه کنار (*Ziziphus spina-christi*) و هسته خرما (*Phoenix dactylitera*) رقم مضافتی بر پیشرفت اکسایش روغن سویا

عباس نمدی پور[۱]، محمد قربانی[۲]*، علیرضا صادقی ماهونک[۳]، یحیی مقصودلو [۳]، علیرضا صادقی [۴]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
[۲]دانشیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
[۳]استاد ، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
[۴]استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۱۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۳/۲۲

چکیده

سابقه و هدف: اکسایش روغن‌ها علاوه بر تغییر ویژگی‌های ارگانولپتیکی ماده غذایی، ارزش غذایی و عمر نگهداری روغن‌ها را کاهش می‌دهد و به دلیل تولید ترکیبات نامطلوب در روغن برای سلامتی مصرف کنندگان تأثیر سوئی دارد. در حال حاضر، ضداکسنده‌های سنتزی دارای بیشترین کاربرد می‌باشند، اما مصرف آن‌ها به دلیل خاصیت سرطان‌زایی رو به کاهش گذارده است. از این رو، ضداکسنده‌های طبیعی مانند توکوفرول‌ها و مشتقات اسید آسکوربیک به عنوان ضداکسنده‌های طبیعی ایمن به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته‌اند. هدف از این مطالعه، بررسی فعالیت ضداکسایشی هسته‌ی خرما و میوه‌ی کنار و همچنین بهترین نمونه ترکیبی‌آن‌ها بر پیشرفت اکسایش روغن سویا می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش ابتدا تاثیر ضداکسایشی عصاره‌های آبی انفرادی و ترکیبی کنار و هسته خرما در غلظت‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. سپس تاثیر عصاره‌های آبی هسته خرما و میوه کنار و ترکیب منتخب آن‌ها بر اساس آزمون قبلی، بر پایداری اکسایشی روغن سویا طی دوره نگهداری مورد مطالعه قرار گرفت. بدین منظور، عصاره‌های ذکر شده به روغن سویای تصفیه شده فاقد ضداکسنده افزوده شدند و پایداری اکسایشی روغن در دمای ۶۳ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۲ روز از طریق اندازه‌گیری عدد پراکسید و طول دوره القا و همچنین اندیس تیوباربیتوریک اسید (TBA) ارزیابی گردید و با فعالیت ضداکسنده سنتزی بوتیلیتد هیدروکسی تولوئن (BHT) مقایسه گردید. تیمارهای مورد استفاده در آزمون ضداکسایشی شامل غلظت‌های ۲۰۰ و ۵۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر از عصاره‌های آبی انفرادی و ترکیبی کنار و هسته خرما و نسبت‌های ترکیبی برای ترکیب دو عصاره بر حسب درصد به صورت ۱۰۰:۰، ۸۰:۲۰، ۶۰:۴۰، ۵۰:۵۰، ۴۰:۶۰، ۲۰:۸۰ و ۰:۱۰۰ بودند. در آزمون پایداری اکسایشی روغن سویا تیمارهای مورد استفاده شامل نسبت ۸۰:۲۰ کنار و هسته خرما در غلظت ۲۰۰ پی‌پی‌ام و همچنین پودر عصاره‌های انفرادی آن‌ها در دو غلظت ۲۰۰ و ۵۰۰ پی‌پی‌ام و نیز ضداکسنده سنتزی BHT در دو غلظت ۱۰۰ و ۲۰۰ پی‌پی‌ام بود. آزمون‌ها در سه تکرار و با استفاده از طرح کاملا تصادفی و در قالب آزمایش فاکتوریل، و مقایسه میانگین با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد ($P<۰/۰۵$) انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس نسخه‌ی ۱۶ و رسم نمودارها با نرم افزار اکسل ۲۰۱۰ انجام شد.

*مسئول مکاتبه: moghorbani@yahoo.com

یافته‌ها: نتایج نشان داد که در آزمون‌های عدد پراکسید و TBA، در حالت ترکیبی (میوه کنار : هسته خرما با نسبت ۸۰:۲۰ در غلظت ۲۰۰ پی.پی.ام) اثر هم‌افزایی مشاهده نشد؛ با این حال این عصاره نسبت به BHT در آزمون پراکسید به صورت معنی-داری ($P<۰/۰۵$) عملکرد بهتری داشت اما در آزمون TBA دارای عملکرد مشابهی با این ضداکسنده سنتزی بود. در حالت انفرادی نیز هر دو عصاره در هر دو غلظت ۲۰۰ و ۵۰۰ پی.پی.ام، توان رقابت با BHT با غلظت ۱۰۰ و ۲۰۰ پی.پی.ام را داشتند.

نتیجه‌گیری: تحقیق حاضر نشان‌دهنده توانایی عصاره‌های مورد آزمون و ترکیب آن‌ها برای معرفی به عنوان جایگزین ضداکسنده سنتزی BHT بود.

واژه‌های کلیدی: اکسایش، ضداکسنده، لیپید، میوه کنار، هسته خرما

مقدمه

اکسایش مواد غذایی منجر به تغییرات نامطلوب طعمی، کاهش ارزش غذایی و ایجاد ترکیبات ضدتغذیه‌ای می‌شود (۸). ضداکسنده‌ها ترکیباتی هستند که با جذب رادیکال آزاد و ممانعت از ادامه اکسایش از فساد، تغییر رنگ یا تُند شدن چربی‌ها جلوگیری می‌کنند. اخیراً عوارض نامطلوبی از مصرف ضداکسنده‌های سنتزی مانند بوتیلیتد هیدروکسی تولوئن (BHT)[1]، گزارش شده است. بنابراین جستجو برای جایگزینی ضداکسنده سنتزی منجر به بررسی ضداکسنده‌های متعددی از منابع گیاهی شده است.

عصاره هسته خرما یک منبع غنی از پلی‌فنل‌ها (گالیک اسید، پروتوکاتکوئیک اسید، پارا هیدروکسی بنزوئیک اسید، وانیلیک اسید، کافئیک اسید، پارا کوماریک اسید، فرولیک اسید متاکوماریک اسید و اورتو کوماریک اسید) و فیبرهای تغذیه‌ای بوده و دارای فعالیت ضداکسایشی بالایی است (۱). عصاره‌های مختلف استخراج شده از میوه، هسته و برگ کنار به دلیل داشتن ترکیبات ترپنوئیدی، آلکالوئیدی، فلاونوئیدی و پلی‌فنلی دارای خاصیت ضداکسایشی، ضد ویروسی، ضد باکتریایی و ضد قارچی می‌باشند (۱۳). وجود مقدار نسبتاً زیاد اسیدلینولنیک در روغن سویا و در نتیجه غیر اشباعیت زیاد این روغن، سبب کاهش پایداری آن در مقابل اکسایش شده است (۱۱). تاکنون پژوهشی در زمینه‌ی اثر این عصاره‌ها و همچنین اثر حالت ترکیبی آن‌ها بر پایداری اکسایشی روغن سویا، صورت نگرفته است. هدف از این مطالعه بررسی این موضوع می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مواد: میوه‌های کنار و هسته‌های خرما رقم مضافتی از بازار محلی خریداری و بعد از شستشو و تمیز شدن، به منظور رسیدن به حد مطلوب خشک شدن، در آون تحت خلاء در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد برای ۴ ساعت خشک و سپس با استفاده از یک آسیاب چکشی آسیاب شد. پودر حاصل از غربالی با قطر منافذ یک میلی‌متر عبور داده شد. کلیه معرف‌ها و استانداردها از شرکت سیگما، مواد شیمیایی و حلال‌ها از شرکت مرک تهیه شدند.

روش‌ها

استخراج عصاره: مقدار ۵۰ گرم از پودر هسته خرما و ۵۰ گرم از پودر میوه‌ی کنار به‌طور مجزا با یک لیتر آب دو بار تقطیر مخلوط گردیدند و هر دو مخلوط حاصل، به مدت ۳ دقیقه در دستگاه فراصوت با توان ۳۸۰ وات در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد همزده شدند تا عمل استخراج عصاره‌ها صورت گیرد. عصاره‌های حاصل توسط کاغذ واتمن شماره ۴ فیلتر و سپس عصاره‌ها توسط دستگاه خشک کن انجمادی خشک و پودرهای خشک حاصل از نمونه‌ها تا زمان آزمون بعدی در دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند (۴).

اندازه‌گیری ترکیبات فنلی کل عصاره‌ها: میزان ترکیبات فنلی کل موجود در عصاره‌ها به روش فولین سیوکالته اندازه‌گیری شد. مقادیر فنل کل عصاره‌ها با توجه به معادله خط حاصل از نمودار استاندارد از رابطه‌ی ۱، به صورت معادل گالیک اسید بیان شد (۶):

رابطه (۱) $A = 0.0011\,C + 0.0196, \quad R^2 = 0.9949$

A جذب نمونه در ۷۶۵ نانومتر و C غلظت معادل اسید گالیک (میکروگرم بر میلی‌لیتر) است.

آزمون‌های فعالیت ضداکسایشی: در این آزمون‌ها عصاره‌های آبی انفرادی و ترکیبی کنار و هسته خرما برای استفاده در هر آزمون، در غلظت‌های ۲۰۰ و ۵۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر تهیه شدند. نسبت‌های ترکیبی برای ترکیب دو عصاره بر حسب درصد به صورت ۰:۱۰۰، ۲۰:۸۰، ۴۰:۶۰، ۵۰:۵۰، ۶۰:۴۰، ۸۰:۲۰ و

1. Butylated hydroxytoluene

۱۰۰:۰ بودند که نتایج آن در مجله علوم و صنایع غذایی به چاپ رسیده است (۱۰).

اندازه‌گیری فعالیت ضداکسایشی در روغن سویا: بر اساس نتایج حاصل از آزمون‌های ضداکسنده یک نمونه دارای بیشترین اثر هم‌افزایی از ترکیب دو پودر عصاره‌ی کنار و هسته خرما (نسبت ۸۰:۲۰ کنار و هسته خرما در غلظت ۲۰۰ پی‌پی‌ام) و همچنین پودر عصاره‌های انفرادی آن‌ها (در دو غلظت ۲۰۰ و ۵۰۰ پی‌پی‌ام) و نیز ضداکسنده سنتزی BHT (در دو غلظت ۱۰۰ و ۲۰۰ پی‌پی‌ام) به صورت پودر، به عنوان نمونه‌های منتخب به روغن سویا تصفیه شده و فاقد ضداکسنده اضافه شد. نمونه‌ها به مدت ۳۲ روز در دمای ۶۳ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند (اکسایش تسریع یافته). میزان عدد پراکسید و TBA هر ۴ روز یک بار اندازه‌گیری شدند (۵).

اندازه‌گیری عدد پراکسید[2]: این آزمون برای اندازه‌گیری محصولات اولیه اکسایش روغن بر اساس روش شماره Cd 8b-90 (۲۰۰۳، AOCS[3]) انجام شد (۲). عدد پراکسید نمونه‌ها با استفاده از رابطه ۲ محاسبه شد:

رابطه (۲) $$PV = \frac{(V2-V1)\times N\times 1000}{M}$$

V_2: حجم تیتر در نمونه، V_1: حجم تیتر در شاهد، N: نرمالیته محلول سدیم تیوسولفات، M: گرم وزن نمونه، PV: عدد پراکسید

فاکتور پایداری: ارزیابی فاکتور پایداری نمونه‌های ضداکسایشی انفرادی و ترکیب آن‌ها از رابطه ۳ محاسبه شد (۱۲).

رابطه (۳)

$$\text{فاکتور پایداری} = \frac{\text{دوره القاء در حضور ضداکسنده}}{\text{دوره القاء بدون حضور ضداکسنده}}$$

دوره القا با توجه به اصل عمومی فساد روغن در نقطه ۲۰ میلی‌اکی‌والان اکسیژن بر کیلوگرم روغن، به مدت زمانی (روز) که برای رسیدن عدد پراکسید به ۲۰ لازم است محاسبه شد (۷).

اندازه‌گیری عدد TBA[4]: این آزمون برای اندازه‌گیری محصولات ثانویه اکسایش روغن براساس روش شماره Cd 19-90 (۲۰۰۹، AOCS) انجام شد (۳). عدد TBA نمونه‌ها با استفاده از رابطه ۴ محاسبه شد:

رابطه (۴) $$TBA = \frac{50\times A}{M}$$

A: جذب نمونه M: وزن نمونه بر حسب میلی‌گرم

تجزیه و تحلیل آماری

کلیه آزمون‌ها در سه تکرار و با استفاده از طرح کاملا تصادفی و در قالب آزمایش فاکتوریل، آنالیز واریانس آنوا[5] و مقایسه میانگین دانکن در سطح احتمال ۵ درصد ($P<۰/۰۵$) انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس[6] نسخه‌ی ۱۶ و رسم نمودارها با نرم افزار اکسل ۲۰۱۰ انجام شد.

نتایج و بحث

ارزیابی مقدار کل ترکیبات فنلی: مقدار کل ترکیبات فنلی در جدول ۱ آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مقدار کل ترکیبات فنلی برای هر دو عصاره تقریبا به یک اندازه می‌باشد و از این نظر اختلاف معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) بین عصاره‌ها مشاهده نشد. مقادیر ترکیبات فنلی بر اساس میلی‌گرم گالیک اسید در یک گرم ماده خشک بیان شد.

2. Peroxide Value
3. American Oil Chemical Society
4. Thiobarbituric Acid
5. ANOVA
6. SPSS

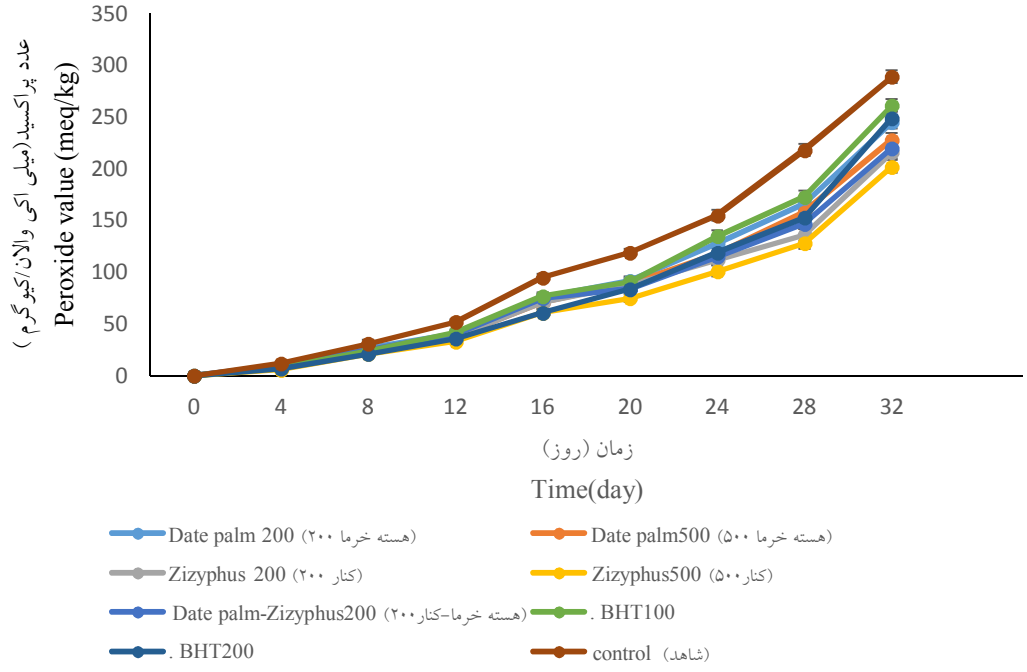
جدول ۱: میزان ترکیبات فنلی (میلی‌گرم گالیک اسید در یک گرم ماده خشک) عصاره‌های میوه کنار و هسته خرما

Table 1. Phenolic compounds (mg Gallic acid/g of dry matter) in extracts of the zizyphus fruit and date seed

مقادیر فنل کل (Total phenolic content)	عصاره (Extract)
$50.30^{a} \pm 0.09$	هسته خرما (Date seed)
$50.29^{a} \pm 0.09$	میوه کنار (Zizyphus fruit)

فعالیت ضداکسایشی عصاره‌ها در روغن سویا

عدد پراکسید: در شکل ۱ عدد پراکسید نمونه‌ها طی یک دوره زمانی ۳۲ روزه مشاهده می‌شود. بررسی نتایج آنالیز واریانس و نیز مقایسه میانگین نشان داد که اثر تیمار و زمان بر اندیس پراکسید در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار می‌باشد. افزایش در میزان عدد پراکسید را می‌توان به تشکیل هیدروپراکسیدها یعنی محصولات اولیه اکسایش نسبت داد. در مورد نمونه ترکیبی اثر هم‌افزایی مشاهده نشد اما این عصاره ترکیبی توان رقابت با BHT را داشت. در نتیجه می‌توان گفت قرار گرفتن عصاره‌ها در شرایط سیستم پیچیده روغن بر فعالیت و نوع برهم‌کنش آن‌ها موثر بوده است و باید آزمون اندازه‌گیری قدرت عصاره‌های انفرادی و ترکیبی در جلوگیری از اکسایش روغن به‌عنوان یک آزمون مجزا و در کنار سایر آزمون‌ها بررسی شود.



شکل ۱- تغییرات عدد پراکسید تیمارهای منتخب در روغن سویا طی زمان نگهداری

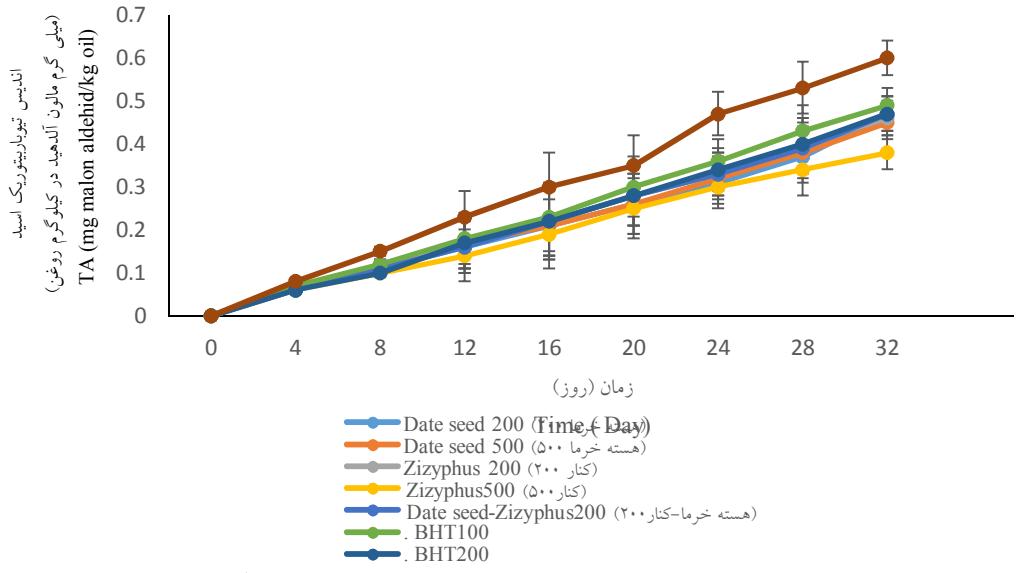
Figure 1. Changes in peroxide value of selected soybean oil treatments during storage

فاکتور پایداری: فاکتور پایداری آزمونی برای تعیین میزان کارایی ضداکسنده است (۹). میانگین زمان القا و فاکتور پایداری محاسبه شده برای تیمارهای مورد آزمون در جدول ۲ آمده است. میانگین فاکتور پایداری برای نمونه کنترل بر اساس معادله، همیشه عدد یک خواهد بود. با افزایش غلظت عصاره‌ها، میزان فاکتور پایداری و طول دوره القاء و در نتیجه توانایی عصاره‌ها در پایان دادن به زنجیره خود اکسایش روغن افزایش یافت. در نتیجه یک رابطه مستقیم بین غلظت، طول دوره القاء و فاکتور پایداری وجود داشت.

جدول ۲- دوره القاء و فاکتور پایداری نمونه‌های ضداکسایشی انفرادی و ترکیب آنها

Table 2. Induction period and stability factor of Individual antioxidant samples and their mixture

فاکتور پایداری Induction period (day)	دوره القاء (روز) stability	تیمار treatment
1.03[f]	7.1 [f]	هسته خرما 200 (Date seed 200)
1.1[e]	7.6[e]	هسته خرما 500 (Date seed 500)
1.14[d]	7.9 [d]	میوه کنار 200 (Zizyphus fruit 200)
1.19[c]	8.2[c]	میوه کنار 500 (Zizyphus fruit 500)
1.11[e]	7.7[e]	میوه کنار40:هسته‌خرما160 (Zizyphus40: Date seed160)
1.3[b]	9[b]	(100) BHT
[g] 6.9	1[g]	شاهد (Control)



شکل ۲-اندیس اسید تیوباربیتوریک تیمارها در روزهای مختلف اندازه‌گیری

Figure 2. Thiobarbituric acid index of different treatments during storage

عدد TBA: در شکل ۲ عدد تیوباربیتوریک اسید نمونه‌ها طی یک دوره زمانی ۳۲ روزه مشاهده می‌شود. بررسی نتایج آنالیز واریانس و نیز مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اثر تیمار و زمان بر عدد تیوباربیتوریک در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار می‌باشد. به‌دلیل این‌که مالون آلدئید از محصولات ثانویه اکسایش بوده و از تجزیه محصولات اولیه از جمله پراکسیدها به دست می‌آید، برعکس شاخص پراکسید با سرعت کمتری افزایش یافت. در مورد نمونه ترکیبی اثر هم‌افزایی مشاهده نشد اما این عصاره ترکیبی توان رقابت با BHT را داشت. اثر ضداکسایشی عصاره‌ها در تمام روزها مشابه هم نبود. دلیل این امر این است که یکسری از ترکیبات ضداکسایشی از شروع واکنش اکسایش و تشکیل پراکسید جلوگیری می‌کنند اما بعضی دیگر، تجزیه پراکسیدها و تشکیل محصولات ثانویه را به تعویق می‌اندازند.

نتیجه‌گیری کلی

با وجود این‌که میزان ترکیبات فنلی میوه کنار و هسته خرما تقریباً به یک اندازه می‌باشند اما در آزمون‌های روغن، تیمار حاوی کنار با غلظت ۵۰۰ پی‌پی‌ام بهترین عملکرد را از نظر پایداری اکسایشی داشت. در عصاره ترکیبی در آزمون‌های عدد پراکسید و TBA اثر هم‌افزایی مشاهده نشد اما این عصاره نسبت به BHT، در آزمون پراکسید به‌صورت معنی‌داری ($P<0/05$) دارای عملکرد بهتر و در آزمون TBA دارای عملکرد مشابهی بود. در حالت مستقل نیز هر دو عصاره، توان رقابت با BHT را داشتند. بر این اساس، نتایج تحقیق حاضر نشان‌دهنده توانایی عصاره‌های کنار و هسته خرما و ترکیب آن‌ها برای معرفی به عنوان جایگزین ضداکسنده سنتزی BHT بود.

منابع

1.Abdul Afiq, M.J., Abdul Rahman R., Che Man, Y.B., Al-Kahtani, H.A., and Mansor, T.S.T. 2013. Date seed and date seed oil. International Food Research Journal. 20: 2035-2043.

2.AOCS. 2003. Official method of analysis. Cd 8-53. American Oil Chemists' Society, Washington, DC.

3.AOCS. 2009. Official method of analysis. Cd 19-90. American Oil Chemists' Society, Washington, DC.

4.Arabshahi, S., Urooj, A. 2007. Antioxidant properties of various solvent extracts of mulberry (*Morus indica* L.) leaves. Food Chemistry. 102:1233-1240.

5.Azizkhani, M., and Zandi, P. 2009. Effects of some Natural Antioxidants Mixtures on Margarine Stability. World Academy of Science, Engineering and Technology. 49:93-96.

6.Capannesi, C., Palchetti, I., Mascini, M., Parenti, A. 2000. Electrochemical sensor and biosensor for polyphenols detection in olive oils. Food Chemistry.71:553–562.

7.Emad, S. 2006. Antioxidant effect of extracts from red grape seed and peel on lipid oxidation in oils of sunflower. LWT-Food Science and Technology. 39: 883-92.

8.Jawisr, I., Che Man, Y.B., and Kitts, D. 2000. Synergistic Effects of Rosemary, Sage, and Citric Acid on Fatty Acid Retention of Palm Olein during Deep-fat Frying. Journal of American Oil Chemists' Society.77:5.527-533.

9.Marinova, E., Toneva, A., and Yanishlieva, N. 2008. Synergistic antioxidant effect of a-tocopherol and myricetin on the autoxidation of triacylglycerols of sunflower oil. Food Chemistry. 106: 628-633.

10.Namadipour, A., Sadeghi Mahoonak, A.R., Ghorbani, M., Maghsoudloo, Y., Sadeghi,

A. 2018. Antioxidant interactions in date palm and zizyphus extracts combination , journal of Food Science and Technology 15, 31-38.

11. Ranjbar Nedamani, E. 2013. Antioxidant Properties of herbal extracts of rosemary, green tea and oak fruit combination, Master of science thesis Department of Food science and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resource.
12. Sheng, Z.W., Ma, W.H., Gao, J.H., Bi, Y., zhang, W.M., Duo, H.T., and jin, Z.Q. 2011. Antioxidant properties of banana flower of two cultivars in China using 2,2-dipheny1-1-picrylhydrazyl (DPPH) reducing power, 2,2-azinobis-(3-ethylbenzthiazoline-6-suphonate (ABTS) and inhibition of lipid peroxidation assays. African Journal of Biotechnology. 10:21.4470-4477.
13. Youssef, H.E., Khedr, A.A., and Mahran, M.Z. 2011. Hepatoprotective activity and antioxidant effects of Napk (*Zizyphus spinachristi* L.) fruits on rats hepatoxicity induced by carbon tetrachloride. Nutrition Science. 9: 1-7.

EJFPP, Vol. 11 (2): 157-166
http://ejfpp.gau.ac.ir

(Short Technical Report)

Antioxidative effect of the zizyphus fruit (*Ziziphus spina-christi)* and Date Seed *(Phoenix dactylitera*) var. Mazafati extracts on soybean oil oxidation

A. Namadiour[1], M. Ghorbani[2*], A. Sadeghi Mahoonak[3], Y. Maghsoudloo[3], A. Sadeghi[4]

[1]M.Sc. graduate, Department of food science and technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

[2]Associate professor, Department of food science and technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

[3]Professor, Department of food science and technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

[4]Assistant Professor, Department of food science and technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Received: 2016/12/03; Accepted: 2018/06/12

Abstract

Background and objectives: The oil oxidation changes the organoleptic characteristics of foods and decreases the nutritional value and shelf life of oils and is harmful to consumer health due to formation of unfavorable compounds in oil. Currently, the most widely used antioxidants are synthetic antioxidants, but their use faced some restriction due to their carcinogenic properties. Hence, natural antioxidants such as tocopherols and ascorbic acid derivatives are widely used as safe natural antioxidants. The aim of the present study was evaluation of antioxidant properties of date palm and Zizyphus extracts and their combined extract on soybean oil oxidation.

Materials and methods: In this research, initially the antioxidant effect of individual and combined aqueous extract of the zizyphus fruit and date seed in different concentration was measured and then the effect of the zizyphus fruit and date seed extracts and their selected combination based on previous step, on oxidative stability of soybean oil during storage was evaluated. For this purpose, the extracts were added to free antioxidant soybean oil and oxidative stability of oil was measured at temperature of 63 °c for 32 days using peroxide index, the induction period and also thiobarbituric acid index (TBA) and was compared with synthetic antioxidant BHT. The treatments used in antioxidant experiment were the individual and combined extract of the zizyphus fruit and date seed at two different concentrations of 200 and 500 ppm with different ratio of combined extract including 0:100, 20:80, 40:60, 50:50, 60:40, 80:20 and 100:0. In the soybean oil stability experiment the treatments used were ratio of the combined zizyphus fruit and date seed extract of 20:80 at concentration of 200 ppm and two concentrations of 200 and 500 pp for individual extract and BHT in two concentrations of 100 and 200 ppm. The results were compared in three replications using the completely randomized design, in a factorial design experiment, ANOVA analysis and Duncan test ($p < 0.05$) by SPSS software (version 16) and the graphs were drawn by Microsoft Excel.

Results: The results of the peroxide value and TBA tests showed there was no synergistic effect in the combined extract (zizyphus fruit :date seed with the ratio of 20:80, in concentration of 200 ppm). Yet in peroxide test this extract showed a significant better effect ($p < 0.05$) compared to BHT, but in TBA test, it showed similar function as synthetic antioxidant BHT. In

*Corresponding author; moghorbani@yahoo.com

individual extract at both concentration of 200 and 500 ppm they were comparable to BHT with the concentration of 100 and 200 ppm.
Conclusion: Results of present study indicates the zizyphus fruit and date seed extracts, as individual or combined extract could be used as an alternative to the synthetic antioxidant BHT.

Keywords: Antioxidant, Date seed, Lipid, Oxidation, Zizyphus Fruit