

تاثیر ادویه های رزماری، آویشن و نعناع بر پایداری اکسیداتیو و پروفیل اسیدهای چرب روغن زیتون

پریسا جعفریان^۱، نارملا آصفی^۲، صدیف آزادمرد دمیرچی^{۳*}، شیوا امامی^۴

۱- کارشناس ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، تبریز، ایران

۳- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۴- دانشجوی دکتری گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

(تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۴ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۲۹)

چکیده

استفاده از آنتی اکسیدان های مصنوعی به علت امکان سمی و سرطانزا بودن و محصولات تجزیه ای حاصل از آن ها محدود شده است. بنابراین مطالعات برای استفاده از آنتی اکسیدان های طبیعی به عنوان جایگزینی برای آنتی اکسیدان های مصنوعی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این پژوهش مقدار ۲/۵٪ وزنی (w/w) از ادویه جات (رزماری، نعناع و آویشن) به روغن زیتون بکراضافه شد و در دو حالت دربندی شده و بدون دربندی در دمای ۷۵ °C به مدت ۷ روز نگهداری شده و مورد بررسی قرار گرفت. میزان اسیدهای چرب آزاد، عدد پروکسید، ایزومرهای سیس- ترانس و پایداری اکسیداتیو نمونه ها بر اساس تغییرات عدد پروکسید اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که پایداری اکسیداتیو تیمار روغن زیتون بکر حاوی رزماری و نعناع افزایش یافت. همچنین از نظر اسیدهای چرب سیس-ترانس، پارامترهای SFA، MUFA، PUFA، TFA، پایداری اکسیداتیو و نسبت MUFA/PUFA بین نمونه های تیمار شده و نمونه های کنترل تفاوت معنی داری ($P > 0.01$) مشاهده نشد.

کلید واژگان: روغن زیتون، رزماری، آویشن، نعناع، پایداری اکسیداسیونی، پروفیل اسید چرب

*مسئول مکاتبات: s-azadmard@tabrizu.ac.ir

۱- مقدمه

اتواکسیداسیون روغن‌ها و چربی‌ها یکی از مهمترین نگرانی‌ها در صنایع غذایی است که از طریق سیستم رادیکال آزاد انجام می‌گیرد و عموماً توسط فلزاتی همچون آهن و مس و پروکسیدهای موجود در مواد غذایی آغاز می‌شود. فاکتورهای همچون اشعه‌های ماوراء بنفش و یونیزه کننده نیز می‌توانند در آغاز واکنش رادیکال آزاد دخیل باشند [۱].

اکسیداسیون روغن‌ها موجب کاهش ارزش تغذیه‌ای ماده غذایی و نیز تشکیل هیدروپروکسیدها، ترکیبات کربونیلی بدبو، مالون دی آلدهیدها، آلکان‌ها و آلکن‌ها می‌شود. همچنین اکسیداسیون می‌تواند کیفیت شیمیایی و ارگانولپتیک روغن را تحت تاثیر قرار داده و باعث ایجاد سرطان، دیابت و بیماری‌های قلبی-عروقی در مصرف کنندگان شود. لذا مسئله ناپایداری اکسیداسیونی و جلوگیری از آن از طریق افزودن آنتی‌اکسیدان‌ها برای پایداری مواد غذایی و حفظ سلامت مهم می‌باشد [۲]. نگاهی به کارهای پژوهشی صورت گرفته در زمینه صنایع غذایی در دنیا نشان می‌دهد که حجم عمده این تحقیقات در چند سال اخیر روی موضوع غذاها و ترکیبات سلامتی‌زا و نیز نگهدارنده های طبیعی متمرکز بوده است که این خود نمایانگر تمایل و استقبال جهانی از این ترکیبات می باشد و این امر با محرز شدن خواص سرطانی و ضد سلامتی بسیاری از ترکیبات شیمیایی شدت گرفته است.

هدف اصلی استفاده از یک آنتی‌اکسیدان به عنوان افزودنی غذایی، حفظ کیفیت غذا و افزایش عمر نگهداری آن است. استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها ضایعات مواد خام و افت مواد مغذی را کاهش داده و انواع چربی‌هایی را که می‌توانند در فرآورده‌های ویژه مورد استفاده قرار بگیرند را توسعه دهد [۳]. با این حال آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی علی‌رغم این‌که طی فرایندهای حرارتی و شرایط نگهداری موثر عمل می‌کنند، استفاده از آن‌ها به خاطر احتمال سمی بودن از دیدگاه امنیت مواد غذایی بحث برانگیز است. به گونه‌ای که قوی‌ترین آنتی‌اکسیدان سنتزی یعنی

ترت-بوتیل هیدروکینون (TBHQ^۱) در ژاپن، کانادا و اروپا اجازه مصرف ندارد و بوتیلات هیدروکسی آنیزول (BHA^۲) نیز از لیست ترکیباتی که عموماً ایمن شناخته شده‌اند (GRAS^۳) حذف شده است. لذا تحقیق در رابطه با آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی به عنوان جایگزینی برای آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۴].

ترکیبات فنولی موجود در مواد گیاهی مثل ادویه‌ها، سبزی‌ها و میوه‌ها عامل ظهور خواص آنتی‌اکسیدانی در آن‌ها هستند [۴]. خاصیت آنتی‌اکسیدانی این ترکیبات به ویژگی‌های اکسید و احیاکنندگی آن‌ها نسبت داده می‌شود که به آن‌ها اجازه می‌دهد به عنوان کاهنده، دهنده هیدروژن، خاموش‌کننده اکسیژن یگانه و شلاته کننده فلزات عمل کنند [۵]. توکوفرول‌ها نیز به عنوان خنثی‌کننده‌های اکسیژن یگانه موثر هستند، به طوری که یک ملکول توکوفرول می‌تواند با ۱۲۰ ملکول اکسیژن یگانه واکنش دهد. توانایی بالای توکوفرول‌ها بعنوان آنتی‌اکسیدان و خنثی کننده اکسیژن یگانه ناشی از آن است که توکوفرول‌ها می‌توانند توسط سایر ملکول‌ها مثل اسید اسکوربیک و گلوکاتینون، از شکل اکسیدشده به ساختار فعال برگردند [۶].

از جمله ترکیبات آنتی‌اکسیدان در رزماری می‌توان به کارنوزیک اسید، ۱۲-متوکسی کارنوزیک اسید، کارنوزول و نیز دی ترپن‌های آنتی‌اکسیداتیو از قبیل اپی‌رزمارینول، ایزورزماتول، رزماری دی فنل، رزماری کوئینون و اسید رزمارینیک اشاره کرد [۷]. روبرتو [۸] نیز ترکیبات فنلی نظیر تیمول و کارواکرول و نیز مونوترپن‌های هیدروکربنه نظیر ۷-ترپینن^۴ و ترپینولن^۵ را به عنوان ترکیبات موثر آنتی‌اکسیدان در اسانس آویشن شیرازی گزارش کردند.

لذا انتظار می‌رود که غنی سازی روغن های سرخ کردنی با این ادویه‌ها که حاوی مقادیر بالایی ترکیبات آنتی‌اکسیدان هستند نه تنها موجب افزایش پایداری اکسیداتیو آن‌ها می‌شود، بلکه مواد

1. Tert-Butylhydroquinone
2. Butylatedhydroxyanisole
3. Generally recognized as safe
4. γ -terpinene
5. Terpinolene

Pv1: عدد پروکسید نمونه شاهد در ابتدای آزمایش

Pv2: عدد پروکسید تیمارها

اندازه‌گیری اسیدهای چرب از طریق مشتق سازی (استر متیل) و با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی مدل (6890N, AGILENT, USA) مجهز به آشکارساز شعله‌ای با دمای °C ۳۰۰ و ستون موئین BPX70 به طول ۵۰ متر، قطر لوله ۰/۳۲ mm و ضخامت فیلم ۰/۲۵ و دمای محل تزریق °C ۲۵۰ و فشار گاز حامل ۲۵/۷۳psi، سرعت جریان ۴۰ میلی‌لیتر در دقیقه و دمای گرمخانه °C ۲۵۰ مطابق روش ایزو ۵۵۰۸ (۱۹۹۰) استفاده شد. گاز نیتروژن به عنوان گاز حامل به کار رفت.

۲-۴- تجزیه و تحلیل آماری

نتایج به دست آمده با استفاده از طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین تیمارها با آزمون دانکن در سطح احتمال خطا ۰/۰۱٪ انجام شد.

۳- نتایج و بحث

تغییرات عدد پروکسید، اندیس اکسیداتیو (OS) و درصد اسیدهای چرب آزاد (FFA٪) در نمونه‌های شاهد (روغن اولیه)، نمونه کنترل (دارای آنتی‌اکسیدان سنتزی، TBHQ ۰/۱ درصد) و نمونه‌های دارای پودرهای رزماری، نعناع و آویشن در دو حالت بدون دربندی و با دربندی در جدول ۱ آمده است.

نتایج نشان داد که در نمونه‌های دربندی شده میزان اسیدهای چرب آزاد و تغییرات آن نسبت به نمونه‌های بدون دربندی بیشتر است (جدول ۱) که می‌توان آن را به چگالش رطوبت موجود در نمونه در اثر دما و گذشت زمان و عدم قابلیت خروج آن از نمونه‌های دربندی شده نسبت داد که باعث افزایش نسبی میزان اسیدهای چرب آزاد می‌شود. نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج دیرمان [۱۳، ۱۴] و نیلوفر و همکاران [۲] مطابقت دارد.

غذایی سرخ شده در چنین روغنی نیز به دلیل جذب مواد فنی موجود در روغن و انتقال آن به مصرف کننده می‌تواند نقش مهمی در سلامتی مصرف کننده ایفا کند. در این رابطه اثر افزودن پودر و عصاره ادویه‌جات مختلف نظیر سیر [۴]، رزماری [۹]، چای سیاه، پیاز [۱۰] و نیز عصاره برگ زیتون [۱۱] روی انواع روغن‌های تصفیه شده خوراکی جهت افزایش پایداری اکسیداتیو آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.

در این مطالعه اثر افزودن پودر رزماری، آویشن و نعناع بر پایداری و مدت زمان مطلوب انبارداری روغن زیتون بررسی شده است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

روغن زیتون بکر از یک کارخانه تولید روغن در رودبار تهیه شد. رزماری، نعناع و آویشن از بازار محلی تبریز خریداری شد.

۲-۲- آماده سازی نمونه‌ها

میزان رطوبت و درصد ماده خشک نمونه‌های رزماری، نعناع و آویشن مطابق روش استاندارد ملی ایران (شماره ۶۷۲) محاسبه گردید. پودر هر یک از نمونه‌های رزماری، نعناع و آویشن (۲/۵٪ بر حسب وزن ماده خشک) به طور جداگانه به ۱۰۰ گرم روغن زیتون بکر اضافه شد و نمونه‌ها به دو صورت با دربندی و بدون دربندی بسته بندی شدند. تمامی تیمارها به منظور جلوگیری از رسوب ادویه‌ها به هم زده شده و به مدت ۷ روز در دمای °C ۷۵ برای انجام آزمایش‌های شیمیایی نگهداری شدند (آزمون شال) [۱۲].

۲-۳- آزمایش های شیمیایی

پایداری اکسیداتیو نمونه‌ها با محاسبه عدد پروکسید طبق روش

AOAC (Cd 8-53) انجام شد.

$$\text{درصد تغییرات عدد پروکسید} = \frac{(pv_2 - pv_1)}{pv_1}$$

جدول ۱ مقایسه میانگین درصد اسیدهای چرب آزاد، عدد پروکسید و پایداری اکسیداتیو روغن های تیمار شده با آنتی اکسیدان های

طبیعی در دمای ۷۵ °C بمدت ۷ روز در سطح ۱٪

نوع نمونه	بدون دربندی			دربندی شده		
	%FFA	PV	OS	%FFA	PV	OS
شاهد	۰/۸۸ ^{a*}	۱۹/۸۶ ^c	۰/۰۰	۰/۸۸ ^a	۱۹/۸۶ ^c	۰/۰۰
دارای TBHQ	۰/۹۵ ^a	۲۷/۸۳ ^h	۴۰/۱۳	۱/۱۱ ^{ab}	۱۶/۴۱ ^d	- ۱۷/۳۷
آویشن	۱/۱۷ ^{ab}	۲۰/۷۶ ^{ef}	۴/۵۳	۱/۴۳ ^c	۱۴/۲۶ ^b	- ۲۸/۲۰
رزماری	۱/۱۵ ^b	۱۴/۷۹ ^c	-۲۵/۵۳	۱/۰۹ ^{ab}	۲۲/۹۲ ^g	۱۵/۴۱
نعناع	۱/۰۱ ^{ab}	۱۳/۵۴ ^a	-۳۱/۸۰	۱/۰۶ ^{ab}	۲۱/۰۴ ^f	۵/۹۴

* : کلمات مشابه در هر ستون مبین عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال $P > 0.01$

• FFA, OS, PV به ترتیب معرف درصد اسیدهای چرب آزاد، پایداری اکسیداتیو و عدد پروکسید می باشند.

و اوزجان و همکاران [۱۹] نشان دادند که افزودن عصاره رزماری به روغن آفتابگردان و عصاره سماق به روغن بادام زمینی باعث کاهش عدد پروکسید شد. همچنین بررسی ها نشان داده است که افزودن کنجد و خردل سیاه به روغن های گیاهی مخلوط شده [۲۰] و عصاره چای سبز به روغن آفتابگردان باعث افزایش پایداری اکسیداتیو روغن شد [۲۱].

جدول ۲ درصد اسیدهای چرب روغن زیتون خالص و روغن غنی شده با ادویه ها را نشان می دهد که در بین آن ها اسیدهای چرب اولئیک، لینولئیک و پالمیتیک بالاترین درصد را دارا بوده و عمده ترین اسید چرب تک غیراشباعی آن اسید اولئیک است [۳]. در این مطالعه علی رغم فرایند حرارتی و افزودن ادویه ها، بین نمونه های تیمار شده و نمونه کنترل از نظر پارامترهای SFA, MUFA, PUFA و نسبت MUFA/PUFA تفاوت معنی داری ($P > 0.01$) مشاهده نشد (جدول ۲).

بودر نعنای در مقایسه با پودر رزماری و آویشن موجب کاهش بیشتر عدد پروکسید در نمونه های بدون دربندی شد. گرچه در تیمارهای روغن زیتون دربندی شده حاوی رزماری و نعنای در مقایسه با نمونه کنترل مقدار عدد پروکسید افزایش یافت.

پایداری اکسیداتیو در این پژوهش بر اساس تغییرات عدد پروکسید محاسبه شد (فرمول ۱). پایداری اکسیداتیو روغن رابطه مستقیمی با عدد پروکسید دارد و هر چه عدد پروکسید روغن سریع افزایش یابد پایداری روغن کمتر است. در نمونه روغن زیتون غنی شده با آنتی اکسیدان های طبیعی طی ۷ روز فرایند حرارتی، نمونه های دربندی شده حاوی رزماری و نعنای پایداری اکسیداتیو را به مقدار بیشتری افزایش دادند. گرچه در نمونه های دربندی شده نمونه کنترل (B) پایداری اکسیداتیو بیشتری نسبت به تیمارهای حاوی ادویه داشت. بر اساس نتایج به دست آمده می توان گفت اثر اکسیژن روی پایداری اکسیداتیو روغن زیتون در مقایسه با دما بیشتر بوده است. لذا در انبارداری روغن زیتون مهم ترین فاکتور جلوگیری از تماس اکسیژن با روغن است. در تحقیقات محققین دیگر نیز عامل تعیین کننده در انبارداری روغن زیتون تماس با اکسیژن بیان شده است [۱۵، ۱۶]. داماکچی و همکاران [۱۷] و نیز نیلوفر و همکاران [۲] نیز با افزودن آویشن و رزماری به روغن زیتون به نتایج مشابهی دست یافتند. در مطالعات دیگر آکسو و همکاران [۱۸]

جدول ۲ مقایسه میانگین درصد اسیدهای چرب روغن زیتون غنی شده با ادویه ها در دمای ۷۵ °C بمدت ۷ روز در سطح ۱٪

نوع نمونه	اسید پالمیتیک	اسید اولئیک	اسید لینولئیک	اسید لینولئیک	SFA	MUFA	PUFA	MUFA/PUFA
شاهد	۱۲/۸۰ ^b	۷۲/۹۳ ^b	۹/۵۶ ^a	۰/۳۹ ^a	۱۶/۳۹ ^b	۷۴/۱۸ ^b	۹/۹۵ ^a	۷/۴۵ ^b
کنترل A	۱۲/۹۰ ^b	۷۲/۳۴ ^a	۹/۵۳ ^a	۰/۳۹ ^a	۱۶/۲۹ ^b	۷۳/۵۵ ^a	۹/۹۲ ^a	۷/۴۱ ^b
کنترل B	۱۲/۶۳ ^b	۷۲/۵۳ ^a	۹/۷۶ ^a	۰/۳۸ ^a	۱۵/۹۴ ^a	۷۳/۷۴ ^a	۱۰/۱۴ ^a	۷/۳۰ ^b
آویشن A	۱۲/۲۵ ^a	۷۲/۸۸ ^b	۹/۶۱ ^a	۰/۴۱ ^a	۱۵/۸۲ ^a	۷۴/۰۶ ^b	۱۰/۰۱ ^a	۷/۴۰ ^b
آویشن B	۱۲/۲۸ ^a	۷۲/۷۵ ^b	۹/۶۰ ^a	۰/۴۰ ^a	۱۶/۱۰ ^b	۷۴/۲۰ ^a	۹/۹۸ ^a	۷/۴۳ ^b
رزماري A	۱۲/۱۲ ^a	۷۲/۷۷ ^b	۹/۶۶ ^a	۰/۳۸ ^a	۱۶/۲۰ ^b	۷۴/۰۶ ^b	۱۰/۱۰ ^a	۷/۴۱ ^b
رزماري B	۱۲/۱۰ ^a	۷۲/۸۹ ^b	۹/۷۴ ^a	۰/۳۹ ^a	۱۵/۶۵ ^a	۷۴/۰۷ ^b	۱۰/۱۳ ^a	۷/۳۰ ^a
نعناع A	۱۲/۸۰ ^b	۷۲/۵۲ ^a	۹/۶۶ ^a	۰/۳۷ ^a	۱۶/۱۹ ^b	۷۳/۵۶ ^a	۱۰/۰۳ ^a	۷/۳۳ ^a
نعناع B	۱۲/۸۲ ^b	۷۲/۶۵ ^b	۹/۷۰ ^a	۰/۳۸ ^a	۱۵/۹۷ ^a	۷۳/۷۷ ^a	۱۰/۱۰ ^a	۷/۳۰ ^a

A: نمونه دربندی نشده، B: نمونه دربندی شده، SFA: اسیدهای چرب اشباع، MUFA: اسیدهای چرب تک غیر اشباع، PUFA: اسیدهای چرب چند غیر اشباع

جدول ۳ مقایسه میانگین درصد اسیدهای چرب ترانس روغن زیتون غنی شده با ادویه ها در دمای ۷۵ °C بمدت ۷ روز

نوع نمونه روغن زیتون	اسید الایدیک (18:1 t)	C18:2 t+ C18:3 t	کل اسیدهای چرب ترانس (TTFA)
شاهد	۰/۰۱ ^a	۰/۰۴ ^a	۰/۰۵ ^a
کنترل A	۰/۰۱ ^a	۰/۰۴ ^a	۰/۰۵ ^a
کنترل B	۰/۰۱ ^a	۰/۰۵ ^a	۰/۰۶ ^a
آویشن A	۰/۰۱ ^a	۰/۰۵ ^a	۰/۰۶ ^a
آویشن B	۰/۰۱ ^a	۰/۰۵ ^a	۰/۰۵ ^a
رزماري A	۰/۰۱ ^a	۰/۰۴ ^a	۰/۰۵ ^a
رزماري B	۰/۰۱ ^a	۰/۰۶ ^a	۰/۰۷ ^a
نعناع A	۰/۰۱ ^a	۰/۰۳ ^a	۰/۰۵ ^a
نعناع B	۰/۰۱ ^a	۰/۰۳ ^a	۰/۰۴ ^a

A: نمونه دربندی نشده B: نمونه دربندی شده

سباه، پیاز و سیر و حرارت دهی در مایکروویو در دمای ۵۵ °C به نتایج مشابه دست یافتند.

۴- نتیجه گیری

در این بررسی حداقل تغییرات عدد پروکسید و به عبارت دیگر حداکثر پایداری اکسیداتیو به ترتیب در روغن زیتون حاوی آویشن، نعناع و رزماری مشاهده شد. بین نمونه‌های تیمار شده و نمونه‌های کنترل از نظر ترکیبات اسیدهای چرب سیس- ترانس تفاوت معنی داری ($P > 0.01$) مشاهده نشد. ارزیابی روند تغییرات

اسیدهای چرب ترانس از نظر سلامتی برای انسان مضر بوده و موجب افزایش کلسترول خون می‌شوند [۱۶]. از آنجایی که روغن زیتون بکر تحت فرایند تصفیه، دما و فشار بالا قرار نمی‌گیرد لذا میزان اسیدهای چرب ترانس آن بالا نیست. در این مطالعه علی‌رغم فرایند حرارتی و افزودن ادویه‌ها (آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی)، بین نمونه‌های تیمار شده و نمونه کنترل از نظر اسیدهای چرب سیس-ترانس و TTFA تفاوت معنی داری ($P > 0.01$) مشاهده نشد (جدول ۳). ناواس و همکاران [۱۰] و دیرمان [۱۴] در مطالعه‌ای روی روغن زیتون و ذرت با افزودن عصاره چای

- [9] Harris, J.C., Cottrell, S.L., plummer, S., and lloyd, D. 2001. Antimicrobial properties of *Allium sativum* (garlic). *Applied microbiology and Biotechnology*. 57: 282-286.
- [10] Navas, P.B., Carrasquero-Duran, A., and Flores, I. 2006. Effect of black tea, garlic and onion on corn oil stability and fatty acid composition under accelerated oxidation. *International journal of Food Science Technology*. 41: 243-247.
- [11] Teimori, R., Alizadeh M. and Jafarian P. 2011. Evaluation of effect of enrichment of rapeseed oil with methanol extract of olive leaf on some of its chemical properties. *Food Research*, 2: 5-19.
- [12] Oreopoulou, V. Tazia, C. 1996. Effect of processing and antioxidants on the oxidative stability of vegetable oils. The proceedings of the world conference on oilseed and edible oil processing, Istanbul, Turkey.
- [13] Diraman, H. 2006. The comparison studies on the stability of food harvest and oxidative stability of olive oil, edible vegetable oils and olive-pomace oil. *Journal of Food Science Technology*. 21: 12-17.
- [14] Diraman, H. 2007. Varieties of fatty acids of vegetable oils and The comparison of olive oil oxidative stability and their national oil seed plants. *biodiesel symposium*. Ankara, Turkey.
- [15] Satue, M.T., Huang, S.W., and Frankel, E.N. 1995. Effect of natural antioxidants in virgin olive oil on oxidative stability of refined, bleached, and deodorized olive oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 72: 1131-1137.
- [16] Boskou, D. 1996. *Olive Oil chemistry and technology*. American oil Chemistry Press Champaign, Illinois.
- [17] Damechki, M., Sotiropoulou, S., and Tsimidou, M. 2001. Antioxidant and pro-antioxidant factors in oregano and rosemary gourmet olive oil. *Grasas Y Aceites*. 52: 207-213.
- [18] Aksu, P., and Hishil, Y. 2005. Investigation of the capacity of supercritical carbon dioxide extract of rosemary antioxidant. *Food Congress*. Ankara, Turkey.
- [19] Ozcan, M. 2003. Effect of Sumach extracts on the oxidative stability of peanut oil. *Journal of Med Food*. 6: 63-66.

اسیدهای چرب آزاد بر اساس اسید اولئیک افزایش میزان آن را در نمونه‌های دربندی شده نسبت به نمونه‌های بدون دربندی نشان داد. نتایج حاصل از این تحقیق مشخص نمود که بعضی از مخلوط‌های آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مانند آویشن، رزماری و نعنای را می‌توان به عنوان جانشین آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی در روغن به کار برد و علاوه بر حذف آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی، که می‌توانند با تجمع در بافت‌ها و اندام‌ها باعث ایجاد سرطان و تومور شوند، پایداری حرارتی روغن را بدون ایجاد تغییرات نامطلوب در ترکیب اسیدهای چرب افزایش داد.

۵- منابع

- [1] Anwar, f., Bhanger, M.I. and Yasmeen, S. 2003. Antioxidant activity of some natural extracts in corn oil. In N. Muarata, M. Yamada, and I. Nishida, et al. (Eds), *Advanced research of plant lipids*. Proceeding of 15-ISPL. Netherlands: kluwer Publishers. PP. 24-27.
- [2] Nilüfer, D., Alkan, O., Chapanoghlu, E., and Boycioghlu, D. Antioxidative effect of different herbs and garlic in olive oil. *IFT Annual Meeting & Food Expo*, July 12-16, 2004, Las Vegas, USA.
- [3] Azadmard-Damirchi S. 2010. *Chemistry and analysis of edible fats and oils*. Amidi Publication, Tabriz, Iran.
- [4] Iqbal, S., and Bhanger, M.I. 2007. Stabilization of sunflower oil by garlic extract during accelerated storage. *Food Chemistry*. 100: 246 – 254.
- [5] Peter, K. V. 2004. *Handbook of Herbs and Spices*. First Ed. CRC Press, New York.
- [6] Azadmard-Damirchi S. 2009. *Edible Oils*. Amidi Publication, Tabriz, Iran.
- [7] Richheimer, S.L., Bernart, M.W., King, G.A., Kent. M.C., and Baitey, D.T. 1996. Antioxidant activity of lipid soluble diterpens from rosemary. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 73(4): 507-514.
- [8] Ruberto, G., and Baratta, M.T. 1999. Antioxidant activity of selected essential oil components in two lipid model systems. *Food Chem*. 69(2): 167-174.

[21] Gramza, A., Wojciak, R.W., Korczak, J., Hes, M., Wisniewska, J., and Krejpcio, Z. 2005. Influence of Fe and Cu presence in tea extracts on antioxidant activity. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*. 8: 1-7.

[20] Ramadan, M.F., and Jorg-Thomas, M. 2004. Oxidative stability of black crumin, coriander and niger crude seed oils upon stipping. *European Journal of Lipid science and Technology*. 106: 35-43.

Effect of rosemary, oregano and mint powders on oxidative stability and fatty acid profile of olive oil

Jafarian, P.¹, Narmela, A.², Azadmard-Damirchi, S.^{3*}, Emami, SH.⁴

1-MSc Graduated Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

2- Islamic Azad University, Tabriz Branch, Faculty of Agriculture, Food Science and Technology, Tabriz, Iran.

3-Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

4-PhD Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

(Received: 90/11/29 Accepted: 90/5/4)

Application of synthetic antioxidants is restricted due to possible toxic and carcinogenic products resulting from their decomposition. Thus, studies on natural antioxidant as an alternative to synthetic antioxidants would be of great importance. In this study, rosemary, oregano and mint powders were added to virgin olive oil at level of 2.5% (w/w) and then stored for 7 days at 75°C in two forms of sealed and unsealed for further analysis. Free fatty acid content, peroxide value, cis-trans isomers and oxidative stability of samples based on peroxide value changes were measured. Results showed that an increase occurred in oxidative stability of virgin olive oil samples containing rosemary and mint powders. There was also no significant difference ($p>0.01$) between control and spice treated samples in cis-trans fatty acids, SFA, MUFA, PUFA, TTFA, oxidative stability and MUFA/PUFA ratio.

Keywords: Olive oil, Rosemary, Oregano, mint, Oxidative stability, Fatty acid profile

* Corresponding author E-Mail Address: s-azadmard@tabrizu.ac.ir