جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

Food Technology & Nutrition / Fall 2012 / Vol. 9 / No. 4

ترکیب اسیدهای چرب و اسیدچرب اشباع در موقعیت ۲ تری آسیل گلیسرول روغن زیتون فرابکر ایرانی

راحله علویان[a*]، سیمین اسداللهی[b]، زهرا پیراوی ونک[c]، علی افسر[d]

[a] کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پیشوا، گروه علوم و صنایع غذایی، ورامین
[b] عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پیشوا، گروه علوم و صنایع غذایی، ورامین
[c] استادیار پژوهشگاه سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، کرج
[d] عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پیشوا، گروه زراعت، ورامین

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۳/۲۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۴/۱۱

چکیده

مقدمه: یکی از پارامترهایی که در رابطه با خلوص روغن زیتون در استانداردهای بین المللی مورد توجه می باشد مقدار اسید چرب اشباع در موقعیت ۲ مولکول تری آسیل گلیسرول (sn-۲) می باشد. در این پژوهش کمیت و کیفیت روغن زیتون فرابکر ایرانی از نقطه نظر ترکیب اسیدهای چرب و اسید چرب اشباع sn-۲ بررسی گردید. همچنین تغییرات مقدار اسید چرب اشباع sn-۲ روغن زیتون فرابکر در اثر اختلاط با روغن های کلزا (Col) و سوپرپالم اولئین (Spo) در سطوح غلظتی ۱۰ درصد (Col10%) و (Spo10%) و ۲۰ درصد (Col20%) و (Spo20%) مطالعه شد.

مواد و روش ها: با استفاده از سیستم کروماتوگرافی گازی شناسایی و تعیین مقدار اسیدهای چرب و اسید چرب اشباع sn-۲ بر روی ۹ نمونه روغن زیتون فرابکر صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده ها Confidence interval در سطح ۹۵٪ با آزمون t-student استفاده شد.

یافته ها: نتایج نشان دادند مهم ترین و بیشترین اسید چرب، اسید اولئیک C18:1 با میانگین مقداری ۶۳/۸۷ درصد و در میان اسیدهای چرب اشباع، اسید پالمیتیک ۱۶/۳۳ درصد می باشد. میانگین اسید چرب اشباع sn-۲ در نمونه های خالص روغن زیتون فرابکر برابر ۱/۲۴ درصد می باشد، که در نمونه های Spo10% به ۱/۸۸ درصد، Spo20% ۲/۶۵ درصد، Col10% ۱/۳۲ درصد، Col20% ۱/۲۸ درصد تغییر یافت.

نتیجه گیری: مقادیر اسیدهای چرب و اسید چرب اشباع sn-۲ در روغن های زیتون فرابکر ایران با حدود تعیین شده در کدکس غذایی مطابقت دارد. اختلاط روغن سوپرپالم اولئین با روغن زیتون فرابکر را در هر دو سطح ۱۰ درصد و ۲۰ درصد می‌توان با اندازه‌گیری اسید چرب اشباع sn-۲ شناسایی کرد اما این روش برای شناسایی تقلبات روغن زیتون فرابکر با روغن کلزا مناسب نمی باشد.

واژه‌های کلیدی: *اسیدهای چرب، اسید چرب اشباع در موقعیت ۲، تقلبات روغن زیتون، روغن زیتون فرابکر*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: ralavian@yahoo.com

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مقدمه

روغن زیتون یکی از اجزای مهم غذایی تشکیل دهنده رژیم غذایی مدیترانه‌ای است، که با روش استخراج مکانیکی از میوه درخت "اولئا اروپئا[1]" بدست می‌آید (Shahidi, 2004). بدلیل داشتن مقدار زیاد اسیدهای چرب تک غیراشباعی (اسید اولئیک)، طعم دلپذیر، پایداری خوب و اثرات ویژه سلامت بخشی، یک روغن خوراکی بی‌نظیر محسوب می شود (Firestone, 2001).

این روغن از میوه درخت زیتون و فقط به طریق مکانیکی یا سایر روشهای فیزیکی که سبب تغییر در ساختار روغن نمی‌شود، بدست می‌آید و بر اساس خصوصیات ارگانولپتیکی (بویایی و چشایی) و مقدار اسیدچرب آزاد موجود به سه دسته روغن زیتون فرابکر، بکر خوب و بکر معمولی تقسیم می‌شود (IOC, 2008). بر این اساس روغن زیتون فرابکر روغن گرانی است و تقلبات زیادی در تهیه و فروش آن صورت می‌گیرد و همواره مورد توجه سودجویان بوده است (Downey *et al*., 2002; Araghipour *et al*., 2008). این عمل اغلب با مخلوط نمودن آن با روغن‌های ارزان قیمت مثل روغن زیتون تصفیه شده، روغن تفاله زیتون و روغن دانه‌های روغنی مانند سویا، پالم، کلزا، گلرنگ و آفتابگردان صورت می‌گیرد (Baeten & Meurens 1996; Downey *et al*., 2002). نتایج حاصله از پژوهش فهیم دانش در سال ۱۳۸۰ نشان داد اکثر نمونه‌های روغن زیتون ایرانی با روغن تفاله زیتون و روغن‌های نباتی دیگر مخلوط شده اند. مخلوط شدن روغن زیتون با سایر روغن‌ها می تواند روی ترکیب اسیدهای چرب تاثیر بگذارد، پیراوی در سال ۱۳۸۸ با بررسی روی تقلبات روغن زیتون نشان داد با افزایش مقدار روغن‌های گیاهی در روغن زیتون تغییرات در راستای افزایش اسید لینولئیک و لینوالائیدیک و کاهش مقدار اسید اولئیک و اسید پالمیتیک همراه بوده است. تغییر در انواع اسیدهای چرب و محل استقرار آنها در مولکول تری آسیل گلیسرول می تواند روی خصوصیات کیفی و تغذیه‌ای یک روغن تاثیر بگذارد (Dimperio *et al*., 2007). در مواردی بیماری سندروم مسمومیت روغن اسپانیایی در اثر تقلبات روغن زیتون گزارش شده است (Lorenzo *et al*., 2002). بطور اساسی پروفایل اسیدهای چرب روغن زیتون بکر متاثر از واریته میوه است، با این وجود دیگر فاکتورها مثل شرایط آب و هوایی، آبیاری و مرحله رسیدگی میوه می‌تواند روی ترکیب اسیدهای چرب و تری آسیل گلیسرول‌ها تاثیر بگذارد (Romero *et al*., 2003). صادقی و همکاران (۱۳۷۷) بیان داشتند شرایط اقلیمی ترکیب اسیدهای چرب را به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهد بطوریکه میزان اسید اولئیک به عنوان اصلی‌ترین اسید چرب روغن زیتون در مناطق گرمسیر کاهش می‌یابد. مهم ترین اسیدهای چرب غیراشباع اولئیک و لینولئیک، ترجیحاً در موقعیت ۲ مولکول تری آسیل گلیسرول (sn-۲) استریفیه می‌شوند که این تمایل در مورد اسید لینولئیک بیشتر صادق است و مقدار اسیدهای چرب اشباع در این موقعیت به طور قابل توجهی پایین می‌باشد (Aranda *et al*., 2004). بنابراین میزان اسیدچرب اشباع sn-۲ به عنوان یک خصوصیت ویژه در تفکیک انواع روغن زیتون از هم و شناسایی آنها از سایر روغن‌های گیاهی در استانداردهای بین‌المللی مورد توجه قرار گرفته است (IOC, 2008).

اسید چرب اشباع در موقعیت ۲ تری آسیل گلیسرول به مجموع اسید پالمیتیک و اسید استئاریک گفته می‌شود که بر حسب درصد وزنی از کل اسیدهای چرب در موقعیت ۲ تری آسیل گلیسرول بیان می‌شود. بر اساس استاندارد اعلام شده توسط کدکس غذایی حداکثر مقدار قابل پذیرش مجموع اسید پالمیتیک و اسید استئاریک sn-۲ انواع روغن زیتون به شرح زیر می باشد: روغن زیتون بکر[2] ۱/۵ درصد، روغن زیتون تصفیه شده[3] ۱/۸ درصد، روغن زیتون[4] ۱/۸ درصد، روغن تفاله زیتون تصفیه شده[5] ۲/۲ درصد، روغن تفاله زیتون[6] ۲/۲ درصد (Codex, 2003).

در این پژوهش کیفیت روغن زیتون فرابکر ایران از نقطه نظر ترکیب اسیدهای چرب و میزان اسید چرب اشباع sn-۲ مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین ارزیابی این روش در تطابق با قوانین شورای بین المللی زیتون (IOC) با هدف تعیین تقلبات موجود در ارتباط با روغن زیتون در اثر اختلاط با روغن کلزا[7] (Col) و روغن سوپرپالم اولئین[8] (Spo) در سطوح غلظتی ۱۰ درصد و ۲۰ درصد بررسی

[1] Olea Europaea
[2] Virgin Olive Oil
[3] Refined Olive Oil
[4] Olive oOil
[5] Refined Pomace Olive Oil
[6] Pomace Olive Oil
[7] Colza
[8] Super Palm Olein

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

می‌شود.

مواد و روش‌ها

۹ نمونه روغن زیتون فرابکر در مهر ماه سال ۱۳۸۸ از مناطق زیتون خیز کشور که شامل استان‌های گیلان، قزوین، زنجان، گلستان، کرمانشاه و فارس می شود، توسط وزارت جهاد کشاورزی دفتر طرح زیتون طبق استاندارد ملی ۴۹۳: (۱۳۸۳) جمع آوری گردید. همچنین ۲ نمونه روغن Spo و Col از کارخانه صنعتی بهشهر تهیه و ۴ نمونه مخلوط روغن زیتون فرابکر با روغن های Spo و Col در سطوح غلظتی ۱۰ درصد (Spo10%) ، (Col10%) و ۲۰ درصد (Spo20%)، (Col20%) تهیه شد تا تغییرات مقدار اسید چرب اشباع ۲-sn با هدف شناسایی تقلبات روغن های زیتون فرابکر ایرانی با این دو نوع روغن ارزیابی گردد. مواد شیمیایی مورد استفاده در این تحقیق ساخت شرکت Merck آلمان بودند. تمامی آزمون‌ها در آزمایشگاه تکنوآزما انجام گرفت.

برای اطمینان از فرابکر بودن نمونه‌های روغن زیتون، ابتدا مقدار اسیدیته نمونه ها تعیین گردید (بی نام، ۱۳۷۷).

برای شناسایی و تعیین مقدار اسیدهای چرب اشباع ۲-sn طبق استاندارد (COI/T.20/Doc. no. 23) ابتدا نمونه (۱ گرم روغن) با یک ستون پر شده با سیلیکاژل (سوسپانسیونی متشکل از ۲۵ گرم سیلیکاژل و ۸۰ میلی لیتر حلال شوینده شامل n- هگزان و دی اتیل اتر با نسبت حجمی/ حجمی۸۷:۱۳) خالص سازی می‌شود. سپس به نمونه روغن خالص سازی شده ۲ میلی لیتر محلول بافر تریس هیدروکسی متیل آمینومتان، ۰/۵ میلی لیتر محلول سدیم کلات و ۰/۲ میلی لیتر محلول کلراید کلسیم اضافه شده و تحت اثر آنزیم لیپاز پانکراتیک به مدت ۲ دقیقه در بن ماری در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد قرار می‌گیرد. آنزیم لیپاز ۲- مونوآسیل گلیسرول‌ها و ۱و۳- دی آسیل گلیسرول‌ها را تولید می‌کند. ۲- مونوآسیل گلیسرول ها با محلول دی اتیل اتر جداسازی شده و به آن ۲۰۰ میکرولیتر از معرف سیلینه کننده (ترکیب پیریدین، هگزا متیل دی سیلیزان و تری متیل کلروسیلان با نسبت‌های حجمی/ حجمی/ حجمی ۹:۳:۱) و ۵ میلی لیتر حلال n- هگزان افزوده می‌شود، محلول بدست آمده برای تزریق به گاز کروماتوگرافی آماده است (حجم نمونه تزریق شده ۱-۰/۵ میکرولیتر می‌باشد). دستگاه کروماتوگرافی گازی استفاده شده ساخت شرکت Younglin مدل Acme 6000 و ستون مویینه مدل TRB5 به طول ۱۵ متر، قطر خارجی ۰/۲۵ میلی‌متر و قطر داخلی ۲۵۰ میکرومتر می‌باشد. برنامه ریزی دمای آون به ترتیب شامل: ابتدا بمدت ۱ دقیقه در ۶۰ درجه سانتیگراد باقی می ماند، در مرحله بعد با سرعت ۱۵ درجه سانتیگراد در دقیقه تا دمای ۸۰ درجه سانتیگراد افزایش می‌یابد، سپس با سرعت ۵ درجه سانتیگراد در دقیقه به دمای ۳۴۰ درجه سانتیگراد می‌رسد، در نهایت بمدت ۱۳ دقیقه در این دما باقی می‌ماند. دمای دتکتور و تزریق به ترتیب ۶۸ و ۳۵۰ درجه سانتیگراد است (IOC, 2006).

برای شناسایی و تعیین مقدار اسیدهای چرب از سیستم گاز کروماتوگرافی مجهز به دتکتور یونیزاسیون شعله ای و ستون شیشه‌ای مویینه مدل BPX 70 به طول ۱۲۰ متر، قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. به این ترتیب که ابتدا ۰/۱ گرم نمونه روغن در ۲ میلی گرم هپتان حل می‌شود. سپس ۰/۲ میلی گرم از محلول هیدروکسید پتاسیم متانولیک ۲ نرمال به آن اضافه شده و شدیداً تکان داده می‌شود، لایه شفاف بالایی که حاوی متیل استرهاست به داخل گاز کروماتوگرافی تزریق می‌شود (حجم نمونه تزریق شده ۱ میکرولیتر می‌باشد). دمای ستون ۱۵۰ درجه سانتیگراد و دمای تزریق و دتکتور به ترتیب ۲۵۰ و ۲۷۰ درجه سانتیگراد می‌باشد (IOC, 2000; IOC, 2001). برای تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده Confidence interval در سطح ۹۵٪ با متغیر t-student انجام گرفت.

یافته ها

- **تعیین ترکیب اسیدهای چرب**

نتایج بدست آمده از ۹ کروماتوگرام اسیدچرب که شامل C14:0، C16:0، C16:1، C17:0، C17:1، C18:0، C18:1، C18:2c، C18:2t، C18:3، C20:0، C20:1، C22:0 و C24:0 می‌باشد، در ارتباط با نمونه‌های روغن زیتون فرابکر ایرانی در جدول ۱ نشان داده شده است و در جدول ۲ میانگین این مقادیر با حدود اعلام شده در کدکس مقایسه شده است. بر اساس نتایج حاصله اسید اولئیک (C18:1) بیشترین اسید چرب در

ارتباط با روغن‌های زیتون فرابکر ایرانی محسوب می‌شود که مقدار آن برابر ۶۳/۸۷ درصد می‌باشد. در میان اسیدهای چرب اشباع، اسید پالمیتیک (C16:0) و اسید استئاریک (C18:0) به ترتیب با میانگین ۱۶/۳۳ درصد و ۲/۸۴ درصد بیشترین می باشند.

جدول ۱- مقادیر و ترکیب اسیدهای چرب (بر حسب درصد وزنی) در نمونه های روغن زیتون فرابکر

اسیدچرب	GO	K	G1	G2	G3	Z1	Z2	Q	SH
C14:0	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲
C16:0	۱۵/۸۰	۱۶/۶۲	۱۵/۶۷	۱۹/۱۴	۱۲/۹۱	۱۱/۸۵	۲۰	۱۵/۶۹	۱۹/۲۴
C16:1	۱/۷۹	۱/۷۹	۱/۴۲	۱/۹۸	۱/۱۲	۰/۸۹	۱/۹۹	۱/۵۶	۲/۰۲
C17:0	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۵
C17:1	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۷
C18:0	۲/۷۷	۳/۱۴	۲/۸۳	۲/۷۳	۲/۹۷	۳/۲۵	۲/۰۱	۲/۹۷	۲/۸۸
C18:1	۶۶/۸۲	۶۲/۹۷	۶۴/۹۵	۵۶/۹۱	۷۵/۰۱	۷۳/۵۹	۵۶/۹۸	۶۱/۳۳	۵۶/۲۵
C18:2c	۱۱/۰۹	۱۳/۵۸	۱۳/۲۹	۱۶/۹۳	۶/۱۱	۸/۸۳	۱۶/۸۴	۱۶/۵۶	۱۷/۷۰
C18:2t	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۰۴
C18:3	۰/۷۱	۰/۸۵	۰/۷۰	۰/۹۹	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۹۷
C20:0	۰/۴۱	۰/۴۳	۰/۴۷	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۵۴	۰/۴۸	۰/۳۸
C20:1	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۳۱	۰/۲۸	۰/۳۲	۰/۳۰	۰/۲۵	۰/۲۸	۰/۲۰
C22:0	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۱۲	۰/۰۸
C24:0	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۵
Others	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۲۴	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۵

علایم اختصاری در جدول (۱) نشان دهنده مناطق زیر می باشد:

GO: گلستان، K: کرمانشاه، G1: گیلان، G2: گیلان، G3: گیلان، Z1: زنجان، Z2: زنجان، Q : قزوین، SH: شیراز

جدول ۲- مقایسه مقادیر اسیدهای چرب روغن زیتون فرابکر ایرانی با حدود تعیین شده در کدکس غذایی

اسیدچرب	میانگین نمونه ها ± انحراف معیار	CV[1]	استاندارد کدکس
C14:0	۰/۰۱±۰/۰۱	۳۶/۴۹	۰ – ۰/۰۵
C16:0	۱۶/۳۳±۲/۸۱	۱۷/۲۰	۷/۵ – ۲۰
C16:1	۱/۶۲±۰/۴۰	۲۵/۰۲	۰/۳ – ۳/۵
C17:0	۰/۰۶±۰/۰۱	۱۷/۲۳	۰ – ۰/۳
C17:1	۰/۰۸±۰/۰۱	۱۶/۸۲	۰ – ۰/۳
C18:0	۲/۸۴±۰/۳۵	۱۲/۴۵	۰/۵ – ۵
C18:1	۶۳/۸۷±۶/۹۸	۱۰/۹۳	۵۵ – ۸۳
C18:2c	۱۳/۴۴±۴/۰۶	۳۰/۲۵	۳/۵ – ۲۱
C18:2t	۰/۰۳±۰/۰۳	۰/۰۳	۰ – ۰/۰۵
C18:3	۰/۷۵±۰/۱۶	۲۱/۷۳	۰ – ۰/۹
C20:0	۰/۴۵±۰/۰۵	۹/۹۹	۰ – ۰/۶
C20:1	۰/۲۷±۰/۰۴	۱۳/۸۶	۰ – ۰/۴
C22:0	۰/۱۰±۰/۰۲	۲۳/۹۵	۰ – ۰/۲
C24:0	۰/۰۵±۰/۰۲	۳۴/۵۰	۰ – ۰/۲

[1] - ضریب تغییرات یا Coefficient of variation

- **اندازه‌گیری اسیدچرب اشباع ۲-sn**

نتایج حاصله از ۹ کروماتوگرام در ارتباط با اندازه گیری مقدار اسیدهای چرب اشباع ۲-sn (جدول ۳) نشان می‌دهد میانگین عددی مقدار اسید چرب اشباع ۲-sn برابر با ۱/۲۴ درصد می‌باشد که در سطح ۹۵٪ مقدار این پارامتر با استاندارد تعیین شده در کدکس غذایی که کمتر از ۱/۵ درصد می باشد مطابقت دارد.

- **آزمون اختلاط روغن (Spo) با روغن زیتون فرابکر**

مطالعه اثر اختلاط روغن Spo با روغن زیتون فرابکر بر روی میزان اسید چرب اشباع ۲-sn (جدول ۴) نشان می‌دهد مقدار این پارامتر در روغن Spo (۱۹/۴۹ درصد) به طور قابل توجهی بیشتر از روغن های زیتون فرابکر است و اختلاط آن با روغن زیتون فرابکر سبب افزایش این پارامتر می شود.

- **آزمون اختلاط روغن کلزا (Col) با روغن زیتون فرابکر**

مطالعه اثر اختلاط روغن کلزا با روغن زیتون فرابکر بر روی میزان اسید چرب اشباع ۲-sn (جدول ۵) نشان می‌دهد مقدار این پارامتر در روغن Col (۱/۱۵ درصد) از میانگین آن در روغن زیتون فرابکر کمتر است و اختلاط آن با روغن زیتون باعث کاهش اسید چرب اشباع ۲-sn می شود.

جدول ۳- مقدار اسیدچرب اشباع ۲-sn (بر حسب درصد وزنی) در روغن های زیتون فرابکر

نمونه	۲- مونوپالمیتات	۲- مونواستئارات	مجموع
GO	۰/۷۸	۰/۱۸	۰/۹۶
K	۰/۷۸	۰/ ۴۴	۱/۲۲
G1	۰/۹۱	۰/۲۵	۱/۱۶
G2	۰/۷۶	۰/۱۵	۰/۹۱
G3	۰/۷۵	۰/۴۸	۱/۲۳
Z1	۰/۹۱	۰/۷۷	۱/۶۸
Z2	۰/۸۹	۰/۲۱	۱/۱۰
Q	۰/۷۲	۰/۶۸	۱/۴۰
SH	۰/۸۲	۰/۶۶	۱/۴۸

میانگین = ۱/۲۴

جدول ٤- مقدار اسیدچرب اشباع ۲-sn (بر حسب درصد وزنی) در نمونه های روغن زیتون اختلاط شده با روغن Spo

نمونه	۲- مونوپالمیتات	۲- مونواستئارات	مجموع
Spo	۱۷/۹۲	۱/۵۷	۱۹/۴۹
Spo10%	۱/۰۹	۰/۷۹	۱/۸۸
Spo20%	۱/۷۰	۰/۹۵	۲/۶۵
SH	۰/۸۲	۰/۶۶	۱/۴۸

جدول ٥- مقدار اسیدچرب اشباع ۲-sn (بر حسب درصد وزنی) در نمونه های روغن زیتون اختلاط شده با روغن Col

نمونه	۲- مونوپالمیتات	۲- مونواستئارات	مجموع
Col	۰/۶۷	۰/۴۸	۱/۱۵
Col10%	۰/۷۷	۰/۵۴	۱/۳۲
Col20%	۰/۷۰	۰/۵۷	۱/۲۸
SH	۰/۸۲	۰/۶۶	۱/۴۸

بحث

نتایج حاصله از تعیین ترکیب اسیدهای چرب نشان می‌دهد اسید اولئیک (C18:1) مهم‌ترین و بیشترین اسید چرب در ارتباط با روغن‌های زیتون فرابکر ایرانی محسوب می‌شود که مقدار آن برابر ۶/۹۸ ± ۶۳/۸۷ درصد می باشد. در میان اسیدهای چرب غیراشباع اسید لینولئیک (C18:2) با میانگین مقداری برابر ۴/۰۶ ± ۱۳/۴۴ درصد بعد از اسید اولئیک قرار می‌گیرد و در اسیدهای چرب اشباع، اسید پالمیتیک (C16:0) مهم‌ترین اسید چرب گزارش شده که مقدار آن از ۱۱/۸۵ درصد تا ۲۰ درصد متغیر بوده است (۲/۸۱ ± ۱۶/۳۳) و پس از آن اسید استئاریک با میانگین مقداری ۰/۳۵±۲/۸۴ درصد می‌باشد. این نتایج با تحقیقات بعمل آمده توسط Hajimahmoodi و همکاران (2005)، Ollivier و همکاران (2003) و Piravi و همکاران (2009) مطابقت دارد. بر طبق جدول ۲ مقادیر حاصله با مقررات اعلام شده از طرف Codex و IOC مطابقت دارد و بدون شک اختلاف موجود در ترکیب اسیدهای چرب بر اساس پژوهش های صورت گرفته توسط Bella و همکاران (2007) و Galtier و همکاران (2007) که بر روی انواع روغن‌های زیتون بدست آمده از مناطق مختلف اسپانیا مطالعه کردند می‌تواند بدلیل فاکتورهای مهمی مانند واریته، شرایط اقلیمی، ویژگیهای خاک، آبیاری، رسیدگی محصول و تکنولوژی استخراج باشد. اهمیت این موضوع تا حدی است که اعتبار و صحت روغن های زیتون بکر در اسپانیا با توجه به منطقه جغرافیایی تولید کننده آن تعیین می‌شود.

بر طبق نتایج بدست آمده از اندازه‌گیری مقدار اسیدهای چرب اشباع sn-۲ که در جدول ۳ نشان داده شده است میانگین عددی مقدار اسید چرب اشباع sn-۲ برابر با ۰/۲۳±۱/۲۴ درصد می‌باشد که با استفاده از متغیر t-student در سطح ۹۵٪ حدود اطمینان برای پارامتر مورد نظر بین ۱/۰۶ درصد و ۱/۴۱ درصد محاسبه می‌شود. با توجه به مقدار استاندارد (کمتر از ۱/۵ درصد)، می توان به احتمال ۹۵٪ قضاوت کرد مقدار اسید چرب اشباع sn-۲ در روغن های زیتون فرابکر ایرانی با استاندارد اعلام شده در کدکس غذایی مطابقت دارد.

بر اساس نتایج حاصله از آزمون اختلاط روغن Spo با روغن زیتون فرابکر که در جدول ۴ نشان داده شده است مقدار اسید چرب اشباع sn-۲ در روغن Spo (۱۹/۴۹ درصد) به طور قابل توجهی بیشتر از روغن‌های زیتون است و اختلاط آن با روغن زیتون فرابکر سبب افزایش این پارامتر می شود. بطوریکه هر چه درصد اختلاط بیشتر باشد میزان افزایش بیشتر می‌شود و در محدوده پذیرفته شده (۱/۰۶ درصد تا ۱/۴۱ درصد) برای روغن زیتون خالص قرار ندارد. در نتیجه به احتمال ۹۵٪ اطمینان می توان گفت با اندازه‌گیری این کمیت تقلب با روغن Spo در مقادیر بالاتر از ۱۰ درصد در روغن زیتون فرابکر شناسایی می‌شود. همچنین نتایج آزمون اثر اختلاط روغن کلزا با روغن زیتون بر روی میزان اسید چرب اشباع sn-۲ (جدول ۵) نشان می‌دهد مقدار این پارامتر در روغن Col (۱/۱۵ درصد) از میانگین آن در روغن زیتون فرابکر کمتر است و اختلاط آن با روغن زیتون باعث کاهش اسید چرب اشباع sn-۲ می‌شود، بطوریکه هر چه درصد اختلاط بیشتر باشد میزان کاهش این پارامتر بیشتر می شود و مقادیر بدست آمده در رنج پذیرفته شده (۱/۰۶ درصد تا ۱/۴۱ درصد) برای روغن زیتون خالص قرار دارد. در نتیجه به احتمال ۹۵٪ اطمینان می توان قضاوت کرد با اندازه گیری این کمیت نمی توان تقلب با روغن Col در مقادیر ۱۰ درصد و ۲۰ درصد را در روغن زیتون فرابکر تشخیص داد.

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان دادند مقادیر اسیدهای چرب و اسید چرب اشباع sn-۲ در روغن‌های زیتون فرابکر ایران با حدود تعیین شده در کدکس غذایی مطابقت دارد. همچنین در زمینه توانایی تعیین اسید چرب اشباع sn-۲ در شناسایی تقلبات روغن زیتون با سایر روغن های گیاهی، به نظر می‌رسد اختلاط روغن کلزا با روغن زیتون فرابکر در هر سطحی که باشد را نمی توان با اندازه گیری این پارامتر شناسایی کرد، لذا پیشنهاد می‌شود در تشخیص تقلبات روغن زیتون فرابکر با سایر روغن های گیاهی که ترکیب اسیدهای چربشان مشابه با روغن کلزا بوده و یا مقدار اسید چرب اشباع کمی دارند، اندازه‌گیری اسیدهای چرب اشباع sn-۲ نتایج قابل اطمینانی ایجاد نخواهد کرد.

مقدار اسید چرب اشباع sn-۲ در روغن سوپرپالم اولئین بسیار بالاتر از میانگین آن در روغن زیتون فرابکر بود (حدود ۱۹/۵۰ درصد) و اختلاط آن با روغن زیتون حتی در

سطح ۱۰ درصد نیز با تعیین این پارامتر قابل شناسایی می‌باشد. به نظر می‌رسد با این روش بتوان تقلبات روغن زیتون فرابکر را با روغن‌هایی مشابه روغن سوپرپالم اولئین که مقدار اسید پالمیتیک بالایی دارند، شناسایی کرد.

سپاسگزاری

این تحقیق (بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد) با حمایت مالی جهاد کشاورزی دفتر طرح زیتون انجام گردید و مولفین مراتب تقدیر و تشکر خود را از این دفتر، خصوصا آقای مهندس عرب اعلام می‌دارند. همچنین از مدیریت محترم آزمایشگاه تکنوآزما آقای مهندس حامد صفافر و همه همکاران محترم که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند صمیمانه تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

بی نام. (۱۳۸۳). روغن‌ها و چربیهای خوراکی، نمونه برداری. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد ملی ایران، شماره ۴۹۳.

بی نام. (۱۳۷۷). اندازه‌گیری اسیدیته در روغنها و چربیهای خوراکی. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد ملی ایران، شماره ۴۱۷۸، چاپ اول.

پیراوی ونک، ز. (۱۳۸۸). بررسی روش جامع شناسایی روغن‌های خارجی در انواع روغن زیتون. رساله دکتری رشته مهندسی کشاورزی- علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.

صادقی، ح.، طلایی، ع. و علامه، ع. (۱۳۷۷). بررسی کمیت و ترکیب روغن زیتون"رقم زرد" در مناطق مهم زیتون کاری ایران. مجله علوم کشاورزی، جلد ۳۰، شماره ۱، صفحات ۱۶۲-۱۵۵.

فهیم دانش، م. (۱۳۸۰). ارزیابی پارامترهای کیفی روغن‌های زیتون مورد مصرف در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی- علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.

Araghipour, N., Colineau, J., Koot, A., Akkermans, W., Rojas, J. M. M. & Beauchamp, J. (2008). Geographical origin classification of olive oils by PTR-MS. *Food chemistry*, 108: 374-383.

Aranda, F., Gmez-Alonso, S., Rivera del Alamo, R. M., Salvador, M. D. & Fregapane, G. (2004). Triglyceride, total and 2-position fatty acid composition of Cornicabra virgin olive oil: Comparison with other Spanish cultivars. *Food chemistry*, 86: 485-492.

Baeten, V. & Meurens, M. (1996). Detection of virgin olive oil adulteration by Fourier Transform Raman Spectroscopy. *Agricultural and Food Chemistry*, 44: 2225-2230.

Bella, G. D., Maisano, R., Pera, L.L., Turco, V. L., Salvo, F. & Dugo, G. (2007). Statistical characterization of Sicilian olive oils from the Peloritana and Maghrebian Zones according to the fatty acid profile. *Agricultural and Food chemistry*, 55: 6568-6574.

Codex, (2003). Codex standard for olive oils and olive pomace oils, stan 33: 1-9.

Dimperio, M., Dugo, G., Alfa, M., Mannina L. & Segre, A. L. (2007). Analitical, Nutritional and clinical methods statistical analysis on Sicilian olive oils. *Food chemistry*, 102: 956-965.

Downey, G., Mcintyre, P., & Davies, A. N. (2002). Detecting and quantifying sunflower oil adulteration in extra virgin olive oils from the Eastern Mediterranean by visible and Near-Infrared Spectroscopy. *Agricultural and Food chemistry*, 55: 6568-6574.

Firestone, D. (2001). Assuring the integrity of olive oil products. *AOAC International*, 84: 176-180.

Galtier, O., Dupuy, N., Dreau, Y. L., Ollivier, D., Pinatel, C., Kister. J. & Artaud, J. (2007). Geographic origins and compositions of virgin olive oils determinated by chemometric analysis of NIR spectra. *Analytica chimica Acta*, 595: 136-144.

Gerber, M. (1994). Olive oil and cancer, *In Epidemiology of Diet and cancer*, edited by Hill, M. J., Giocosa, A. & Caygill, C. J. London, U.K., pp. 263-275.

Hajimahmoodi, M., Heyden, Y. V., Sadeghi, N., Jannat, B., Oveisi. M. R. & Shahbazian, S. (2005). Gas-Chromatographic fatty acid fingerprint and partial least squares modeling as a basis for the simultaneous determination of edible oil mixtures. *Talanta*, 66: 1108-1116.

IOC, (2000). Determination of trans unsaturated fatty acid by capillary column gas chromatography, COI/T.20/ Doc. No. 17

IOC, (2001). Preparation of the fatty acid methyl esters from olive oil and pomace olive oil, COI/T.20/ Doc. No. 24.

IOC, (2006). Method for the determination of the percentage of 2-Glyceryl monopalmitate, COI/T.20/Doc. No. 23.

IOC, (2008). Trade standard applying to olive oils and olive-pomace oils, COI/T.15/NC no. 3/Rev. 3.

Jee, M. (2002). *Oils and fats authentication*, Blackwell publishing, 54-60.

Lorenzo, I. M., Pavon, J. L. P., Laespada, E. F., Pinto, C. G. & Cordero, B. M. (2002). Detection of adulterants in olive oil by headspace – mass spectrometry. *chromatography A*, 945: 221-230.

Ollivier, D., Artaud, J., Pinatel, C., Durbec, J. P. & Guerere, M. (2003). Characterization by chemomertics. *Agricultural and Food chemistry*, 51: 5723-5731.

Piravi-vanak, Z., Ghavami, M., Ezzatpanah, H., Arab, J., Safafar, H. & Ghasemi, J. B. (2009). Evaluation of Authenticity of Iranian olive oil by fatty acid and triacylglycerol Profiles. *American chemistry society*, 86: 827-833.

Romero, M. P., Tovar, M. J., Roma, T. & Motilva, M. J. (2003). Effect of crop season on the composition of virgin olive oil with protected designation of origin "Les Garrigues". JAOCS, Vol. 80, no. 5. AOCS Press.

Shahidi, F. (2004). Bailys Industrial oil & fat products, Volume 2 Edible oil & fat products Edible oils, A John wiley & sons, Ins., publication, 306-326.