بررسی خواص شیمیایی و محتوای استرول‌های گیاهی در روغن‌های زیتون بکر درجه یک و پالایش شده موجود در سطح استان کرمان در سال ۱۳۹۹

نجمه خادمی پور[۱*]، محبوبه رضایی[۲]، انیسه زارعی جلیانی[۲] ، انوشه شریفان[۳]

۱-گروه بیوتکنولوژی مواد غذایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران، ایران.
۲- دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.
۳- گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله

دریافت مقاله: ۰۰/۲/۱۸

پذیرش مقاله: ۰۰/۳/۲۵

کلمات کلیدی:

روغن زیتون

ضریب خاموشی

استرول

اسیدیته

پراکسید

چکیده

مقدمه: روغن زیتون از جمله روغن‌های مفیدی است که به دلیل خواص بی‌شمار تغذیه‌ای و کیفی که دارد، در سبد خانوارها جایگاه ویژه‌ای یافته است. ترکیب اسیدهای چرب روغن زیتون، میزان مواد غیرقابل صابونی مثل توکوفرول‌ها و استرول‌ها، رقم زیتون و منطقه کشت میوه زیتون که جهت استخراج روغن، به‌کار گرفته شده، بر میزان ترکیبات پلی‌فنل اثرگذار است و درنهایت ظروف مورد استفاده و شرایط نگهداری، بر ویژگی‌های کیفی و حسی روغن‌ها و پایداری اکسیداسیونی آنها تأثیر زیادی دارد. هدف از این پژوهش، بررسی کیفی روغن‌های زیتون بکر درجه یک و روغن‌های پالایش شده موجود در بازار در سال ۱۳۹۹ در استان کرمان و مقایسه با استاندارد ملی ایران به‌منظور اطمینان از ثبات کیفیت روغن مصرفی توسط اقشار مختلف جامعه می‌باشد..

روش‌ها: آزمون‌های شناسایی و تعیین مقدار اسیدهای چرب و استرول‌ها با دستگاه کروماتوگرافی گازی و کروماتوگرافی گازی مجهز به مَس (Mass) و آزمون‌های شیمیایی نیز با معرف‌ها و محلول‌های شیمیایی استاندارد صورت پذیرفت.

نتایج: نتایج این پژوهش نشان داد که میزان اسیدیته و پراکسید نمونه‌های روغن پالایش شده، به‌صورت معنی‌دار کمتر از نمونه‌های بکر درجه یک بوده است. ضریب خاموشی روغن‌های پالایش شده بالاتر از روغن‌های بکر و عدد غیرقابل صابونی شونده در نمونه‌های روغن زیتون بکر بالاتر از نمونه‌های پالایش شده بود.

نتیجه‌گیری: تمام نمونه‌های مورد آزمون در حدود مجاز استاندارد قرار داشتند و بر اساس استاندارد ملی ایران قابل قبول بوده‌اند.

استناد (ونکوور): خادمی پور ن، رضایی م، زارعی جلیانی الف، شریفان الف. بررسی خواص شیمیایی و محتوای استرول‌های گیاهی در روغن‌های زیتون بکر درجه یک و پالایش شده موجود در سطح استان کرمان در سال ۱۳۹۹. مجله پژوهشنامه حلال. بهار ۱۴۰۰؛۴(۱): ۴۵-۳۶.

مقدمه

در دنیای امروز، روغن‌ها و چربی‌ها، به جز از دیدگاه سلامت، از جنبه تجارت و اقتصاد نیز دارای اهمیت زیادی هستند(۱). روغن زیتون از مفیدترین و سالم‌ترین روغن‌های گیاهی در دنیا است(۲)، که با میزان اولئیک اسید بالا حدود ۷۲ درصد و اسیدهای چرب ضروری، روغنی شاخص و با ارزش می‌باشد(۳). به‌علاوه وجود ترکیبات فنولی، توکوفرول‌ها و استرول‌ها، در روغن زیتون(۴)، و جنبه سودمندی و اثرات سلامت‌بخش آن(۵)، از جمله کاهش

* نویسنده مسئول: نجمه خادمی پور، آدرس پست الکترونیکی: khademinajme@gmail.com، شماره تماس: ۰۹۱۳۹۳۸۸۵۹۷

This paper is open access under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license

https://doi.org/10.30502/H.2021.285377.1071

کلسترول خون و خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی(۶)، و سرطان(۷)، موجب افزایش استفاده از روغن زیتون شده است.

روغن زیتون بر اساس روش حصول به روغن‌های بکر و تصفیه تقسیم می‌شود. روغن بکر بدون استفاده از روش‌های شیمیایی و تنها با فشردن مکانیکی حاصل می‌شود(۸)، و بر اساس میزان اسیدیته آزاد بر حسب اولئیک به انواع بکر و فرابکر، درجه یک و بکر معمولی دسته‌بندی می‌گردد. اگر عملیات حرارتی و شیمیایی بر روی روغن‌های بکر کم کیفیت برای بهبود خواص و ویژگی‌های روغن استفاده شود، این روغن را روغن تصفیه شده می‌گویند(۹)، که عموماً کیفیتی پایین‌تر از روغن بکر دارد و بدون بو و رنگ و طعم است(۱۰). در حالی‌که روغن زیتون بکر در دمای معمولی، مایعی زلال و شفاف بـه رنگ زرد روشن مایل به سبز یا سبز یا قهوه‌ای مایل به سـبز است(۱۱).

روغن در طی نگهداری ممکن است متحمل فسادهای اکسیداسیون آنزیمی، خودبخودی و نوری گردد(۱۲)، که هیدرو پراکسیدها را تولید می‌کند(۱۳).

این ترکیبات در گذر زمان، باعث تولید ترکیبات فـرار کوچک مولکول مثل آلدئیدها، کتون‌ها، اسیدهای کربوکسیلیک، آلکان‌ها و آلکن‌های کوچک زنجیر(۱۴)، و دی‌ان‌های کنژوگه[1] می‌شود(۱۵). دی‌ان‌های کنژوگه تحت عنوان ضریب خاموشی k232 در طول موج ۲۳۲ نانومتر فرابنفش خوانده می‌شود. این ترکیبات کنژوگه به مرور به مشتقات آلدهیدی و کتونی تبدیل می‌شوند، که نشان دهنده اکسیداسیون ثانویه در چربی‌هاست و ضریب خاموشیk270 نامیده می‌شود و در طول موج ۲۷۰ قابل اندازه‌گیری است. این شاخص برای بررسی و ارزیابی پایداری اکسیداسیونی روغن‌ها می‌تواند ملاک خوبی باشد(۱۵). زیرا به‌عنوان نماد ترکیبات کتونی هستند که نقش عمده‌ای در بروز طعم تندی و بوی نامطلوب روغن دارد(۱۶). تشکیل هیدروپراکسیدها و محصولات ثانویه آنها که از طریق اندیس پراکسید، تعیین می‌گردد، اگرچه به دلیل ناپایداری ذاتی این ترکیبات، ملاک مناسبی در ارزیابی کیفی روغن‌ها نیست اما از جمله شاخص‌های اجباری تعیین وضعیت اکسیداسیون روغن‌هاست و آنچنان‌که تحقیقات نشان می‌دهند، بین پایداری اکسیداتیو روغن‌ها و اندیس‌های عدد اسیدی و پراکسید، ضرایب خاموشی و ویژگی‌های ارگانولپتیک روغن‌ها، رابطه معنی‌داری وجود دارد(۱۷).

از طرفی، ترکیباتی که پیشتر از آنها یاد شد (توکوفرول‌ها و استرول‌ها و...) با سود و پتاس وارد واکنش نشده و تحت عنوان مواد غیرقابل صابونی از آنها یاد می‌شود. این مواد به لحاظ کمی چندان موردتوجه نیستند اما نقش مهمی در کاهش فساد روغن‌ها دارند. این ترکیبات در روغن‌های بکر، به مقادیر نسبتاً خوبی وجود دارند اما در عملیات تصفیه روغن‌ها از دست می‌روند و می‌توانند شاخص خوبی در کنترل میزان تصفیه روغن‌ها باشند و روغن‌های بکر را از تصفیه شده قابل تشخیص سازند(۱۸). اسید چرب شاخص روغن زیتون اسید اولئیک است که با c18:1 نمایش داده می‌شود و از دسته اسیدهای چرب تک غیراشباعی[2] (Mufa) می‌باشد که دارای حد استاندارد ملی و نیز جهانی می‌باشد(۱۹). در این پژوهش بر آن هستیم که با بررسی پارامترهای گفته شده، روغن‌های زیتون عرضه شده در ایران در طی سال ۱۳۹۹ در استان کرمان را به لحاظ کیفی مورد بررسی قرار داده و با استاندارد ملی ایران مقایسه نماییم.

مواد و روش ها

آماده سازی نمونه

روغن‌های زیتون فرابکر، بکر و تصفیه شده از هرکدام پنج عدد بصورت تصادفی از فروشگاه‌های معتبر مواد غذایی خریداری شد، تمامی نمونه‌ها تولید داخل کشور می‌باشند و پس از جمع‌آوری به آزمایشگاه همکار اداره استاندارد واقع در شهر کرمان منتقل و تا زمان آزمایش در مکانی دور از نور و دمای آزمایشگاهی نگهداری شد. مواد مورد استفاده به شرح

[1] Conjugated Diene

[2] Mono Unsaturated Fatty Acides

موجود در آزمایش‌ها و تمامی آنها از محصولات شرکت مرک[3] آلمان می‌باشند. در روش‌های دستگاهی از مواد با خلوص (HPLC) استفاده گردید. آزمایش ها به شرح زیر انجام شدند.

اسیدیته

میلی‌گرم پتاسیم هیدروکساید مصرفی برای خنثی کردن یک گرم چربی است که به‌منظور تعیین درصد اسیدهای چرب آزاد موجود در روغن به‌کار می‌رود. به‌منظور ارزیابی اسیدیته روغن، ۵۰ میلی‌لیتر حلال اتانول:کلروفرم به نسبت (۵۰:۵۰) به ۱۰ گرم روغن اضافه شد. سپس در مجاورت معرف فنل فتالئین با پتاس یک دهم نرمال تیتر گردید(۲۰).

وزن نمونه*۱۰/(نرمالیته پتاس*وزن مولکولی اولئیک اسید*حجم پتاس) =درصد اسید چرب

ضریب خاموشی

جهت اندازه‌گیری ضریب خاموشی، ۲۵۰ میلی‌گرم روغن با ۲۵ میلی‌لیتر هگزان نرمال با خلوص(HPLC) رقیق شد. سپس با استفاده از ورتکس به مدت ۳۰ ثانیه هموژنیزه شد و جذب آن در طول موج ۲۳۲ و۲۷۰ نانومتر با استفاده از اسپکتروفتومتر مدل uv/vis 6505 JENWAY قرائت شد و ΔK به‌صورت معادله زیر محاسبه شد(۲۰).

$$\Delta k=k\ 270-(k266+k274)/2$$

عدد پراکسید

جهت انجام این آزمون ۳۰ میلی‌لیتر حلال (مخلوط اسید استیک کلروفرم) را به ۵ گرم روغن اضافه کردیم سپس حدود ۰/۵ میلی‌لیتر یدور پتاسیم به آن اضافه کرده و مخلوط به مدت ۱ دقیقه در مکانی ساکن قرار داده شد سپس ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر و چند قطره محلول نشاسته به محلول اضافه و با محلول تیوسولفات ۰/۰۲ نرمال تیتر گردید. عدد پراکسید از رابطه زیر محاسبه گردید(۲۱).

$$\text{عدد پر اکسید} = \frac{(\text{حجم مصرفی تیتراسیون}*\text{نرمالیته}*1000)}{\text{نمونه حجم}}$$

رطوبت

منظور کاهش وزن روغن مورد آزمون در اثر قرار گرفتن در دمای ۱۰۳ ±۲ °C است. این مقدار بر اساس درصد جرمی شرح داده می‌شود. نمونه روغن تا جایی که رطوبت و مواد فرار آن به‌طور کلی حذف شود حرارت داده شد و مقدار کاهش وزن آن محاسبه گردید(۲۲).

شفافیت

روغن در دمای ۲۰°c به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شده و ظاهر عمومی پایدار و شفافیت روغن بررسی شد(۲۴).

اسید اولئیک

جهت شناسایی اسیدهای چرب، نمونه‌ها توسط استریفیکاسیون با محلول پتاسیم هیدروکساید متانولی به متیل استر اسیدهای چرب تبدیل شدند(۲۴). برای اندازی‌گیری و شناسایی اسیدهای چرب از دستگاه کروماتوگرافی گازی Agilent7890A مجهزبه دتکتور FID و ستون مویین BPX70 به طول ۵۰ متر و قطر ۰/۲۵ استفاده شد.

استرول‌ها

ارزیابی ترکیبات استرولی توسط صابونی کردن مقدار مشخصی نمونه روغن با محلول هیدروکسید پتاسیم الکلی، و جداسازی ترکیبات غیرصابونی شونده با استفاده از کروماتوگرافی لایه نازک و سپس شناسایی و تراشیدن استرول‌ها از کاغذ TLC و جداسازی استرول‌ها با کلروفرم و تزریق به دستگاه GC –MS انجام شد(۲۴). برای اندازه‌گیری و شناسایی استرول‌ها از دستگاه GC MS(Agilent technologies 7890A,5975C insert MSD with triple-axis detector) استفاده و گاز هلیوم با خلوص ۹۹/۹۹٪ به‌عنوان گاز حامل استفاده شد. دمای قسمت تزریق کننده ۲۹۰ °c و ستون مویین HP_5MS به طول ۳۰ متر و قطر۰/۲۵ سانتی‌متر انتخاب شد. برنامه دمایی ستون به این صورت بود که ابتدا به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۲۰۰ °c

[3] Merck

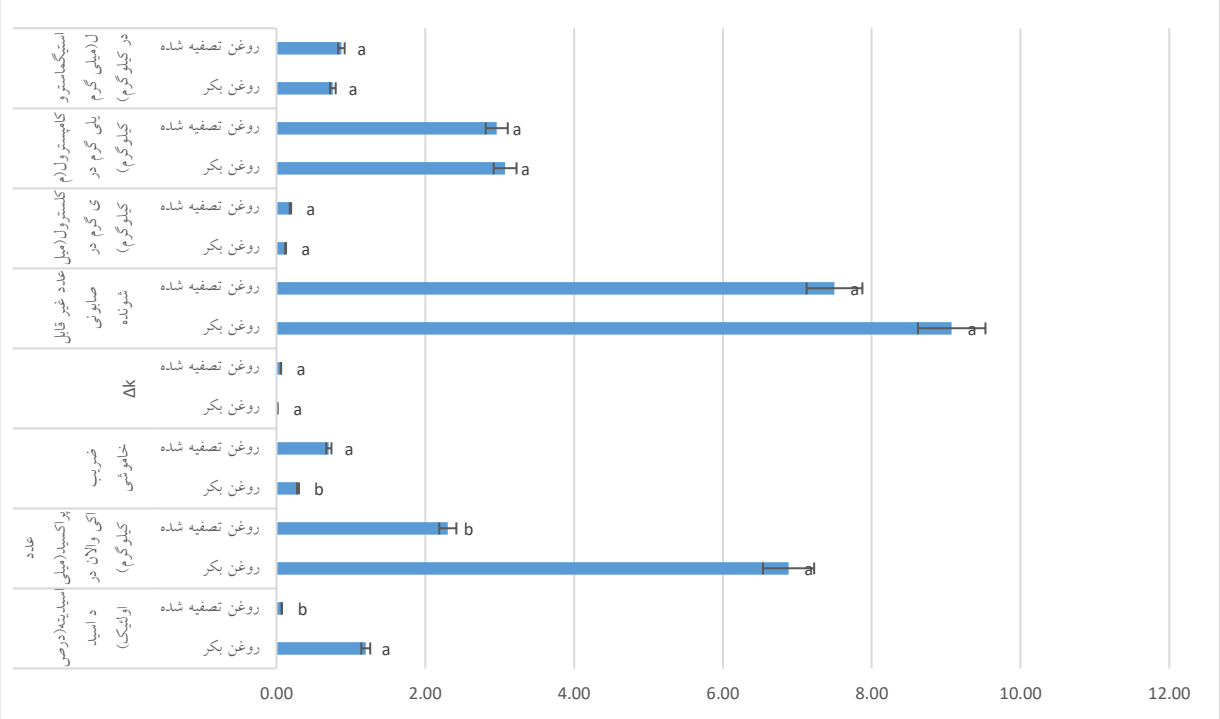
نگهداری شد و با سرعت ۳۰ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه، دما افزایش یافته تا به ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد رسید (کل زمان آنالیز، ۴۸ دقیقه بود).

آنالیز آماری

برای بررسی تغییرات پارامترهای مورد آزمون بین روغن زیتون بکر و تصفیه شده از آزمون t استفاده و بررسی ضرایب همبستگی، توسط آزمون پیرسون انجام شد. آنالیزهای آزمون، توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ و در سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شد.

نتایج

با توجه به نتایج ارائه شده در شکل ۱، میزان اسیدیته موجود، بین نمونه‌های روغن بکر و روغن پالایش شده در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار بوده است و میزان اسیدیته بر مبنای درصد اولئیک موجود در روغن بکر، بیشتر از روغن پالایش شده بوده است ($p\leq0.05$). میزان پراکسید موجود در نمونه‌های روغن بکر نیز به‌صورت معنی‌دار بالاتر از میزان پراکسید موجود در نمونه‌های پالایش شده‌است($p\leq0.05$). ضریب خاموشی در نمونه‌های پالایش شده بالاتر از نمونه‌های روغن زیتون بکر بوده ($p\leq0.05$) و تفاوت بین میانگین خصوصیت ضرایب خاموشی در طول موج ۲۳۲ نانومتر در نمونه‌های روغن بکر و پالایش شده نیز در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار بوده‌است($p\leq0.05$). ΔK در نمونه‌های روغن پالایش شده بالاتر از نمونه پالایش شده بوده است که این تفات معنی‌دار نبوده است($p>0.05$). عدد غیرقابل صابونی شونده در نمونه‌های روغن بکر، بالاتر از نمونه‌های پالایش شده بوده است که تفاوت مشاهده شده معنی‌دار بوده است($p\leq0.05$). میزان کلسترول، کامپسترول و استیگماسترول در نمونه‌های پالایش شده به‌صورت غیر معنی‌دار بالاتر از نمونه‌های روغن بکر بوده است($p>0.05$).



شکل ۱. مقایسه میانگین خواص فیزیکوشیمیایی و محتوای استرول‌های گیاهی در روغن‌های زیتون بکر درجه اول و پالایش شده

* حروف غیرمشابه برای هر پارامتر بیانگر وجود اختلاف آماری معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵٪ است.

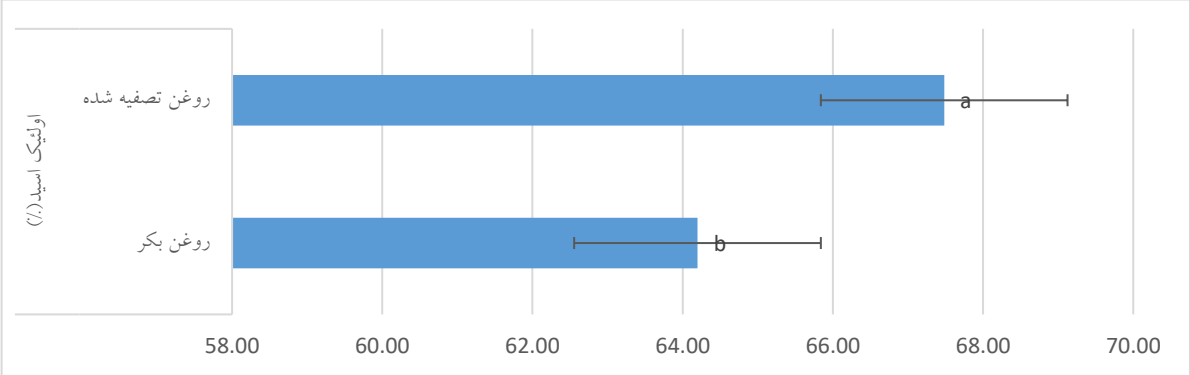
بررسی ارتباط بین میزان اسیدیته، پراکسید، ضریب خاموشی و ΔK بررسی و نتیجه‌ها به‌صورت جدول ۱ ارائه شد.

جدول ۱. بررسی ضرایب همبستگی بین پارامترهای مربوط به اکسیداسیون اولیه و ثانویه روغن‌های زیتون[۴]

	اسیدیته(درصد اولئیک اسید)	پرواکسید(میلی اکی والان گزم اکسیژن بر کیلوگرم روغن)	ضریب خاموشی	ΔK
اسیدیته	۱	۰/۵۸۱	*۰/۷۱۸	*۰/۷۷۸
پراکسید	۰/۵۸۱	۱	۰/۵۳۵	۰/۵۷۷
ضریب خاموشی[۱]	*۰/۷۱۸	۰/۵۳۵	۱	**۰/۹۹۰
ΔK	*۰/۷۷۸	۰/۵۷۷	**۰/۹۹۰	۱

۱-ضریب خاموشی در طول موج ۲۳۲ نانومتر خوانده شد.

محتوای اولئیک اسید در نمونه‌های پالایش شده و بکر درجه اول نیز بررسی شد که در شکل ۲ ارائه شده است. میزان اسید چرب اولئیک اسید در نمونه‌های روغن پالایش شده و بکر به ترتیب برابر با ۶۷/۴۸ و ۶۴/۲۰ درصد بود. که با توجه به استاندارد ملی ایران(۱۴۴۶) میزان اولئیک اسید در روغن‌های زیتون بکر و پالایش شده باید در گستره۸۳-۵۵ درصد از کل اسیدهای چرب باشد.



شکل ۲. بررسی تغییرات میزان اولئیک(درصد) در نمونه‌های روغن زیتون بکر درجه اول و روغن زیتون پالایش شده[۵]

بحث

روغن زیتون بکر، حاوی تعداد زیادی از ترکیبات فنلی شامل فنیل الکل‌هایی مثل تیروزول و هیدروکسی تیروزول و اسیدهای فنلی، فلاونوئیدهایی مثل لوتئین و آپیجنین است(۲۵). روغن زیتون تصفیه شده، روغن زیتون بکری است که مراحل خنثی کردن، شست و شو و صاف کردن را پشت سر گذاشته است و بی بو شده است. عمده‌ترین مرحله تصفیه روغن‌های زیتون، مرحله بوگیری آن است. روغن زیتون به علت داشتن اسیدهای چرب غیراشباع در معرض انواع فساد از جمله واکنش‌های آنزیمی و اکسایش لیپیدی است(۲۶). نوع و میزان ترکیبات شیمیایی موجود در روغن زیتون (از جمله ترکیب اسیدهای چرب، ترکیبات آنتی اکسیدانی و رنگدانه‌ها) نشان‌دهنده کیفیت آن است که خود به چندین عامل مانند رقم، شرایط اقلیمی، روش استخراج و مرحله رسیدگی میوه زیتون بستگی دارد(۲۷).

اسیدیته

اسیدیته آزاد روغن‌های بکر درجه اول بر حسب اسید اولئیک، نباید بیشتر از ۲ گرم در ۱۰۰ گرم باشد و میزان اسیدیته آزاد در نمونه‌های روغن پالایش شده باید کمتر از ۰/۳ گرم اولئیک اسید در ۱۰۰ گرم باشد(۲۳). همان گونه که در شکل ۱ نیز ارائه شده است، نمونه‌های بررسی شده، در محدوده استاندارد قرار گرفته‌است. بیشتر روغن‌ها و چربی‌های خام، محتوی مقادیر متفاوتی ناخالصی‌اند که به دو گروه ناخالصی‌های محلول در روغن و ناخالصی‌های نامحلول

[۴] * ارتباط در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار است ** ارتباط در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار است.

[۵] * حروف غیر مشابه برای هر پارامتر بیانگر وجود اختلاف آماری معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد است.

در روغن تقسیم می‌گردند و شامل اجزای دانه، رطوبت، اسیدچرب آزاد، فسفولیپیدها، مواد صمغی، توکوفرول، استرول، هیدروکربن، کتون و آلدئید می‌باشند که حضور برخی از آنها در روغن مطلوب و برخی دیگر نامطلوب ارزیابی گردیده است. از این رو فرآیند پالایش با توجه به کیفیت روغن‌ها و چربی‌های خام و مصارف بعدی آنها، با هدف حذف حداکثر مواد نامطلوب، ضمن حفظ کیفیت روغن و حداقل ضایعات موردتوجه قرار گرفته است(۲۸).

لازم به ذکر است که درصد اسید چرب آزاد در ارتباط مستقیم با رطوبت و آنزیم می‌باشد که منجر به هیدرولیز و افزایش اسیدهای چرب آزاد در روغن زیتون می‌شوند. همچنین از عوامل مهمی که بر اسیدیته مؤثر می‌باشد، نوع واریته زیتون است(۲۹).

درصد اسیدهای چرب آزاد بعد از مرحله پالایش، کاهش یافته است که این کاهش می‌تواند نشان‌دهنده خروج مقداری از اسیدهای چرب آزاد، طی مرحله پالایش به‌ویژه مرحله بوگیری به دلیل فرار بودن این ترکیبات باشد. در پژوهش رودکی و همکاران(۱۳۹۲) نیز بیان شده است که میزان اسیدهای چرب آزاد و اسیدیته، در نمونه‌های پالایش شده نسبت به نمونه‌های پالایش نشده، کمتر بوده است که هم راستا با نتایج پژوهش جاری می باشد(۲۹).

پراکسید

میزان پراکسید تحت تأثیر نور، اکسیژن و شرایط نگهداری قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است که نوع رقم زیتون نیز روی عدد پراکسید نیز مؤثر است. اگر دمای آب افزوده شده که در زمان استخراج به روش سانتریفوژ استفاده می‌شود از ۱۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد بیشتر باشد، باعث افزایش عدد پراکسید می‌شود(۳۰).

مطابق با استاندارد ۱۴۴۶، مقدار عدد پراکسید در نمونه‌های زیتون بکر درجه اول و پالایش شده به ترتیب باید کمتر از ۲۰ و ۵ بر حسب میلی اکی والان گرم اکسیژن بر کیلوگرم روغن باشد که با توجه به شکل ۱، مقادیر ارزیابی شده در حدود استاندارد قرار دارد.

کاهش میزان پراکسید نمونه‌های پالایش شده می‌تواند مربوط به مراحل پالایش باشد که روی میزان پراکسید اثر گذاشته است. مثلاً در مرحله رنگ‌بری، این ترکیبات جذب خاک رنگ‌بر فعال شده با اسید می‌شود و کاهش می‌یابد. خاک رنگ‌بر به خوبی می‌تواند برخی محصولات از جمله مواد اولیه و ثانویه اکسیداسیون روغن‌ها را خارج کند(۳۰). در مرحله بوگیری به‌دلیل فراریت بالای این ترکیبات، تحت خلاء همراه با گاز ازت از محیط خارج شده و کاهش می‌یابند(۳۱). هرچه اندازه ذرات خاک کوچک‌تر و رطوبت و اسیدیته خاک کمتر باشد، پراکسید کاهش بیشتری می‌یابد(۳۲).

ضریب خاموشی در طول موج ۲۳۲ نانومتر و ΔK

شاخص K۲۳۲، محصولات اولیه اکسیداسیون را نشان می‌دهد که به‌صورت دی ان‌های کنژوگه، و به‌وسیله تغییر مکان در یکی از باندهای دوگانه تشکیل می‌شوند. شاخص K۲۳۲ به‌عنوان افزایش در تری ان‌های کنژوگه (محصولات اولیه حاصل از اکسیداسیون لینولنیک اسید) و محصولات ثانویه اکسیداسیون، مثل آلدئیدها و کتون‌ها می‌باشد(۳۳). مهم‌ترین خاصیت کاتالیزوری خاک‌های رنگ‌بر، تجزیه پراکسیدها توسط دهیدراسیون است. بنابراین آلدئیدها، کتون‌ها و ترکیبات مزدوج تشکیل می‌شوند(۳۲). علت کاهش دی‌ان‌های مزدوج پس از پالایش، می‌تواند به علت جذب یا دهیدراسیون توسط خاک رنگبر فعال شده با اسید و علت افزایش تری‌ان‌های مزدوج، تشکیل ترکیبات ثانویه اکسیداسیون در اثر تجزیه پراکسیدها باشد(۲۹). مطابق با استاندارد شماره ۱۴۴۶، میزان ضریب خاموشی در طول موج ۲۳۲ نانومتر برای روغن بکر درجه یک باید کمتر و مساوی ۲/۶ باشد و برای روغن پالایش شده محدوده‌ای وجود ندارد. که با استناد به شکل ۱ مشخص است که مقادیر ارزیابی شده برای هر دو نوع روغن قابل قبول بوده‌اند. حدمجاز ΔK برای روغن‌های بکر درجه اول و پالایش شده، به ترتیب کمتر و مساوی ۰/۰۱ و ۰/۱۶ است که مطابق با نتایج گزارش شده در شکل ۱ برای هر دو نوع روغن در محدوده استاندارد است

و تفاوت معنی‌داری نیز بین دو نوع روغن مشاهده نشد. همچنین باید یادآور شد که پایداری اکسیداتیو، وابسته به یک عامل نمی باشد. بلکه تأثیرپذیر از عوامل مختلف مثل ترکیب اسیدچرب و وجود یا عدم وجود آنتی اکسیدان‌ها و پرواکسیدان‌ها، ترکیبات ضد کف، چیلیت کننده فلزات و افزودن روغن تازه در حین سرخ کردن می باشد(۲۶). رودکی و همکاران بیان داشتند که فرآیند پالایش کردن منتج به افزایش ضرایب خاموشی در نمونه‌های روغن زیتون شده است که با نتایج ارائه شده دراین پژوهش، هم‌خوانی دارد(۲۹).

عدد غیرقابل صابونی شونده

مواد غیرصابونی شونده ترکیباتی هستند که در حلال‌های معمول چربی‌ها قابل حل بوده ولی ساختمان اسید چرب نداشته و در نتیجه با قلیا صابونی نمی‌شوند. این مواد بیشتر شامل استرول‌ها، الکل‌های خطی، رنگیزه‌ها و هیدروکربن‌ها می‌باشد(۳۴). مقادیر عدد غیرقابل صابونی شونده برای نمونه‌های روغن بکر درجه اول و نمونه‌های روغن پالایش شده به ترتیب برابر با ۹/۰۸ و ۷/۵۰ گرم در کیلوگرم است که با توجه به محدوده‌ی مجاز بیان شده در استاندارد ۱۴۴۶ (کمتر یا مساوی ۱۵)، این مقادیر قابل قبول می‌باشند. در طی فرآیند پالایش، بخش اعظمی از ترکیبات غیرصابونی شونده در مخازن تقطیرات بوگیری قرار گرفته و می‌تواند به‌عنوان یک منبع مناسب جهت تأمین پسماندهای روغن زیتون در نظر گرفته شود(۳۵).

محمدی و همکاران(۱۳۹۷) بیان داشتند که استفاده از ترکیبات غیرقابل صابونی شونده می تواند به‌عنوان آنتی اکسیدان طبیعی در افزایش پایداری روغن‌های خوراکی مورد استفاده قرار گیرد(۳۶). سیفری و همکاران(۱۳۹۷) نیز در مطالعه‌ای با عنوان ارزیابی کمی و کیفی آلفاتوکوفرول و بتاسیتواسترول موجود در تقطیرات بی بوکننده روغن زیتون، گزارش کردند که عدد غیرقابل صابونی شونده در نمونه‌های روغن زیتون پس از فرآیند پالایش کاهش یافته است(۳۵)، که با نتایج این پژوهش هم خوانی دارد.

استرول‌های گیاهی و کلسترول

استرول‌ها از مهم‌ترین ترکیبات غیرگلیسیریدی هستند و مقدار آن ۲۶۵ - ۱۸۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم روغن زیتون می‌باشد و ۲۰ درصد وزن ماده غیرقابل صابونی شونده را تشکیل می‌دهد و تأثیرشان در پایداری روغن در دمای بالا به‌عنوان بازدارنده واکنش‌های پلیمریزاسیون ثابت شده است. اگر چه در دماهای پایین کارایی چندانی ندارد(۳۷). مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۴۴۶، میزان کلسترول نمونه‌های روغن زیتون باید کمتر و مساوی ۰/۵درصد، براسیکا استرول، کمتر یا مساوی ۰/۱ درصد و کامپسترول کمتر و مساوی ۰/۴ درصد و میزان استیگماسترول باید کمتر از میزان کامپسترول باشد. با توجه به شکل ۱، میزان کلسترول در نمونه‌های روغن پالایش شده و بکر درجه اول برابر با ۰/۱۹ درصد و ۰/۱۲ درصد بود و میزان کمپسترول در نمونه‌های پالایش شده کمتر از نمونه‌های بکر درجه اول بوده است و میزان استیگماسترول برای نمونه‌های پالایش شده و بکر درجه اول به ترتیب برابر با ۰/۸۷ درصد و ۰/۷۶ درصد بوده است. میزان براسیکا استرول در هر دو نمونه قابل شناسایی نبود که در محدوده استاندارد قرار دارد.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش به بررسی خواص فیزیکوشیمیایی و میزان اولئیک اسید روغن‌های زیتون تجاری بکر درجه اول و پالایش شده پرداخته شد. نتایج نشان داد که میزان اسیدیته و پراکسید نمونه‌های روغن پالایش شده به‌صورت معنی‌دار کمتر از نمونه‌های بکر درجه اول بوده است. ضریب خاموشی روغن‌های پالایش شده بالاتر از روغن‌های بکر بود و عدد غیرقابل صابونی شونده در نمونه‌های روغن زیتون بکر بالاتر از نمونه‌های پالایش شده بود. در بررسی ضرایب همبستگی مشخص شد که ارتباط بین اسیدیته با ضریب خاموشی و ΔK، در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار بوده است. تمام نمونه‌های مورد آزمون در حدود مجاز استاندارد قرار داشتند و بر اساس استاندارد ملی ایران قابل قبول بوده‌اند.

تضاد منافع

نتایج حاصل از این مطالعه با منافع نویسندگان و محققان در تعارض نیست.

References

1. Moulodi F, Qajarbeigi P, Rahmani K. Haj Hosseini Babaei A, Mohammadpoorasl A. Effect of Fatty Acid Composition on Thermal Stability of Extra Virgin Olive Oil. Food Quality and Hazards Control. 2015; 2: 56-60. http://jfqhc.ssu.ac.ir/article-1-146-en.html
2. Nazari R, Ameri M, Noori L. Modeling and Predicting the Oxidative Stability of Olive Oil During the Storage Time at Ambient Conditions Using Artificial Neural Network. Food nutrition and science and Technology. 2015;10: 71-80. [in Persian]
3. Gupta R, Kumar Vind S, Prakash S, Kumar, S, Kumar M. The Effect of Different Deep Fried Vegetable Oil on Cardiovascular System in Part Model. Pharmaceutical Research. 2014: 3(7): 1130-139.
4. Fatemi SH, Hammond E G. Analysis of Oleate, Linoleate and Linolenate Hydroperoxides in Oxidized Ester Mixtures. Lipids. 1980; 15(5): 379-385. https://doi.org/10.1007/BF02533555
5. Tripoli E, Marco G, Garden T, Danila DM, Santo G, Maurizio LG. The Phenolic Compounds of Olive Oil: Structure, Biological Activity and Beneficial Effects on Human Health. Nutrition Research Reviews. 2015; 18 (1): 98-112. https://doi.org/10.1079/nrr200495
6. Tabiei S. Healthy nutrition, Healthy Heart. Tehran University of Medical Science. 2015. [in Persian]
7. Tura D, Gigliotti C, Pedò S, Failla O, Bassi D, Serraiocco A. Influence of Cultivar and Site of Cultivation on Levels of Lipophilic and Hydrophilic Antioxidants in Virgin Olive Oils (Olea europea L.) and Correlations with Oxidative Stability. Scientia Horticulturae. 2007; 112(1):108-119. http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2006.12.036
8. IOC. International Olive Council, Trade Standard Applying to Olive oils and Olive -pomace oils. Decision COI/T.15/NC No 3/Rev. 8. 2015.
9. Yousefi Z. Refined Olive Oil Characteristics. Production and Processing of Olive. 2019; 1:1. [in Persian]
10. Niri F, Mohammad Salehi M, Taheri M. Production of Olive Oil in Desert Condition: Advanced Biotechnology. 2017; Kadivar.453. [in Persian]
11. Maghsudi S, Technology of Olive and it's Products Tehran: Iran Agriculture Science Press; 1999. [in Persian]
12. Méndez AI, Falqué E. Effect of Storage Time and Container Type on The Quality of Extra-Virgin Olive Oil. Food Control. 2007; 18(5):521-9 http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.12.012
13. Jaswir I, Che Man Y. B. Use Optimization of Natural Antioxidants in Refined, Bleached, and Deodorized Palm Olein During Repeated Deep-Fat Frying Using Response Surface Methodology. Journal of the American Oil Chemists' Society. 1999;76(3): 341-48. https://doi.org/10.1007/s11746-999-0241-x
14. Choe E, Min DB. Chemistry Of Deep-Fat Frying Oils. Journal of Food Science. 2007; 72(5): 77-86. https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00352.x
15. Ghasemnezhad, M., Mighani, H., Eftekhari, s. The effect of ripeness index on fruit and oil quality of three olive cultivars in Rudbar region. Agriculturar Jurnal. 2017;19(2):273-286.
16. Kelebek H, Kesen S, Selli S. Comparative study of bioactive constituents in Turkish olive oils by LC–ESI/MS/MS. International Journal of Food Properties. 2015; 18(10): 2231–2245.
17. Naz S, Siddiqi R, Sheikh H, Sayeed, SA. Deterioration of Olive, Corn and Soybean Oils Due to Air, Light, Heat and Deep-Frying. Food Research International. 2005; 38(3):122–34. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2004.08.002
18. Sabr SM, Hayat I, Gardezi SDA. Estimation of Sterols in Edible Fats and Oils. Pak J Nutr. 2003; 2: 178-81. https://dx.doi.org/10.3923/pjn.2003.178.181
19. Esmaeili A, Shaykhmoradi F, Naseri, R. Comparison of Oil Content and Fatty Acid Composition of Native Olive Genotypes in Different Region of Ilam. Iran. International Journal of Agriculture and Crop Science. 2012; 4(8): 434-38. [in Persian]
20. Commission Regulation (EEC). The Characteristics of Olive Oil and Olive-Residue Oil and Relevant Methods of Analysis. Commission Regulation (EC). 1999; 124: 1–83. Retrieved from https://eur-

lex.europa.eu/legalcontent/EN/ALL/?uri=CELEX:31991R2568

21. Characteristics of Oil in Baidi and Arabica Olive. Food Scienc and Nutrition. 2013;12(9):83-92. [in Persian] http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=48413
22. Horwitz W, Senze A, Reynolds H, Park DL. Official methods of analysis of the association of anaytical chemists. Washington: Association of Official Analytical Chemists. 1975; 162
23. http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=35907
24. Tavakoli J, Haddad Khodaparast MH. Chemical Properties of the Oil from Pistacia khinjuk Fruits Growing Wild in Iran. Journal of American Oil Chemistry Society. 2013; 49(3): 546–550.
25. Gorzynik-Debicka M, Przychodz P, Cappello F, Kuban-Jankowska A, Marino Gammazza A Knap, N, ... Gorska-Ponikowska M. Potential Health Benefits of Olive Oil and Plant Polyphenols. International journal of molecular sciences. 2018; 19(3): 686. https://dx.doi.org/10.3390%2Fijms19030686
26. Gaforio, JJ, Visioli F, Alarcón-de-la-Lastr C, Castañer O, Delgado-Rodríguez M, Fitó M, Tsatsakis AM. Virgin olive oil and health: Summary of The III International Conference on Virgin Olive Oil and Health Consensus Report, JAEN (Spain) 2018. Nutrients. 2019;11(9):2039. https://doi.org/10.3390/nu11092039
27. Aguilera MP, Beltran G, Ortega D, Fernandez A, Jimenz A, Uceda M. Characterization of Virgin Olive Oil of Italian Olive Cultivar Frantoio and Leccino Grown in Andalusia. Food Chem. 2005; 89: 387-91. http://dx.doi.org/10.1016%2Fj.foodchem.2004.02.046
28. Almoselhy RI. A Comprehensive Review of Characterization and Detection of Adulteration of Extra Virgin Olive Oil. American Research Journal of Agriculture. 2020; 6(1):1-8. DOI: 10.21694/2378-9018.20003
29. Roudaki M, Sahari M, Ghiasi B, Ghrachorlo M. Effect of Treating Process on Physicochemical
30. Maghsoodi Sh. Olive Technology and Its Products. Science of Agriculture Publication. 2008. [in Persian]
31. Keshavarz Moghadam S, Moslehishad, M. Advantages of Thermal Stability of Virgin Olive Oil Over Canola and Frying Oil. Journal of Food and Bioprocess Engineering. 2020; 3(1): 41-46. https://dx.doi.org/10.22059/jfabe.2020.75878
32. Naji M, Ghavami M, Lari MA. Effect of different bleacher soils on the quality of some edible oils. food scienc and nutrition. 2009; 4(7)5-19. [in Persian]
33. Bester E, Butinar B, Bucar-Miklavcic M, Golob T. Chemical changes in Extra Virgin Olive Oils From Slovenian Istra after Thermal Treatment. Food Chemistry. 2008; 108: 446–454. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.10.061
34. Shams N, Fazilati M. Evaluation of Fatty Acids and Triacylglycerols Composition and Physicochemical Properties of Oils from Three Millet Varieties (Setaria italica, Pennisetum miliaceum, and Pennisetum typhoides) Arable of Iran. Iranian food Science and Technology Research Journal. 2011; 7(2): 121-128.
35. Sifari F, Ghavami M, Ghiasi, B. Quantitative and Qualitative Evaluation of Alpha-Tocopherol and Beta-Cytosterol in Deodorizing Olive Oil Distillates. Food Science and Nutrition. 2017; 17(3): 44-51
36. Mohammadi A, Esmaielzadeh R. Evaluation of the Antioxidant Effect of Non-Cannabis Oil Soaps on Stabilization of Soybean Oil. Science and Food Technology. 2017; 79(15): 229-237. http://fsct.modares.ac.ir/article-7-20112-fa.html
37. Bohacenko I, Kopicova Z. Detection of Olive Oils Authenticity by Determination of Their Sterol Content Using LC/GC. Czech Journal of Food Sciences. 2001; 19(3): 97-104. [in Persian] https://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/84641.pdf

Investigation of chemical properties and content of phytosterols in first grade virgin and refined olive oils in Kerman province in 1399

Najme khademipour[1 *], Mahboubeh Rezaei[2], Aniseh Zarei Jalyani[2], Anusheh Sharifan[3]

1- Department of Food Biotechnology, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Tehran University of Science and Research.
2-Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.
3-Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture and Food Industry Engineering, University of Science and Research, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Received: 08 May 2021

Acceptance: 15 June 2021

Keywords:

Olive Oil
Extinction Coefficient
Sterol
Acidity
Peroxide

ABSTRACT

Introduction: Olive oil is one of the valuable oils that has found a special place in the basket of households due to its numerous nutritional and quality properties. The fatty acid composition of olive oil, the amount of non-soapy substances such as tocopherols and sterols, the olive cultivar, and the olive fruit growing area used to extract the oil affect the number of polyphenol compounds and The quality and sensation of oils and their oxidative stability have a significant impact. The purpose of this study is to evaluate the quality of first-grade virgin olive oils and refined oils available in the market in 1399 in Kerman province and compare with the national standard of Iran to ensure the stability of the quality of oil consumed by different segments of society.

Methods: All tests for identifying and determining fatty acids and sterols were performed with gas chromatography, and mass chromatography equipment equipped with mass and chemical tests were performed with standard reagents and chemical solutions.

Results: Showed that the acidity and peroxide content of refined oil samples were significantly lower than first-grade virgin samples. The quenching coefficient of the refined oils was higher than that of the virgin oils, and the unsaponifiable number was higher in the virgin olive oil samples than in the refined samples.

Conclusion: All tested samples were within the acceptable standard and were acceptable according to the Iranian national standard.

OPEN ACCESS

Use your device to scan and read the article online

Citation (Vancouver): khademipour N, Rezaei Jalyani M, Zarei A, Sharifan A. Investigation of chemical properties and content of phytosterols in first grade virgin and refined olive oils in Kerman province in 1399. Journal of Halal Research. Spring 2021; 4(1): 36-45. [In Persian] https://doi.org/10.30502/H.2021.285377.1071

*Correspondance to: Najme khademipour, Email: khademinajme@gmail.com, Tel: +98-09139388597

This paper is open access under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license