



## ارزیابی تأثیر نوع روغن کنجد بر روی میزان اسیدیته و ان迪س پراکسید و مقایسه آن با استاندارد ملی ایران

سیدحسین استیری<sup>۱</sup>، سیدمهدي حسيني<sup>۲</sup>

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سبزوار، ایران.

۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار / کارشناس آزمایشگاه شرکت روغن کشی پنبه و دانه های روغنی خراسان، نیشابور، ایران.

(smhosseini13677@gmail.com)

### چکیده

اندازه گیری اسیدیته و پراکسید در کوتاه‌ترین زمان پس از تولید و بسته‌بندی، معرف کیفیت اولیه و شرایط تولید روغن است. در بحث صنایع روغن‌های خوراکی به سبب تأثیر اسیدهای چرب آزاد بر خواص ارگانولیپتیکی، مقبولیت مصرف کننده و ماندگاری محصول، جداسازی اسیدهای چرب آزاد فرآیند بسیار مهمی تلقی می‌گردد. علاوه بر این میزان اسیدهای چرب آزاد به منزله شاخصی چهت تخمین کیفیت روغن و ارزش اقتصادی آن محسوب می‌گردد. روغن‌های خوراکی اعم از گیاهی و حیوانی دارای مقداری معین و جزئی اسید چرب آزاد است، اما ممکن است براثر عوامل فساد و واکنش‌های گوناگون، مقدار اسید چرب آزاد از حد معین و طبیعی خارج گردد. پراکسید اولین ترکیبی است که بعد از اکسیداسیون چربی‌ها و روغن‌ها به وجود آمده و می‌تواند زمینه‌ساز بیماری‌های مختلفی گردد. بر همین اساس تعیین عدد پراکسید و اسیدیته از جمله شاخص‌های تشخیص فساد مطرح می‌گردد. کنجد به علت محتوای زیاد و کیفیت عالی به عنوان یک منبع تغذیه مهم انسانی مطرح بوده و هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر چهار روش استحصالی متفاوت روغن کنجد مشتمل بر استخراج سرد، پالایش شده، سنتی و پرس مغازه‌ای بر روی خصوصیات شیمیایی این روغن شامل اسیدیته و پراکسید و مقایسه آن با مقادیر استاندارد ملی ایران و درنهایت معرفی مطلوب‌ترین روش جهت استخراج این نمونه روغن گیاهی ارزشمند است. نتایج حاصل از آنالیز تجزیه واریانس نشانگر این موضوع است که میانگین دو فاکتور مورد مطالعه در نمونه روغن‌های کنجد حاصل شده در سطح اطمینان ۱٪ دارای اختلاف معنی‌داری مشاهده شدند. نتایج به دست آمده بیانگر این مطلب است که مقادیر اسیدیته نمونه روغن‌های سنتی، پرس مغازه‌ای و استخراج سرد، برخلاف نمونه روغن پالایش شده بیشتر از حد مجاز استاندارد و مقادیر پراکسید دو نمونه روغن استخراج سرد و پالایش شده برخلاف نمونه روغن‌های سنتی و مغازه‌ای در حد مجاز خود قرار داشته است. درنهایت و با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان عنوان نمود که مناسب‌ترین روش جهت استخراج روغن کنجد برمبنای ارزیابی دو شاخص اسیدیته و پراکسید، روش پالایش شده است.

**واژه‌های کلیدی:** روغن کنجد، روش استخراج، اسیدیته، پراکسید.

<sup>۱</sup>- دانشجوی دکترای تخصصی صنایع غذایی گرایش تکنولوژی، عضو هیئت علمی گروه علوم و صنایع غذایی، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران.

<sup>۲</sup>- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران.



## ۱- مقدمه

در دهه‌های اخیر تغییرات وسیع اقتصادی، اجتماعی و جمعیتی و نیز فناوری‌های جدید سبب تغییرات در شیوه زندگی مردم شده است. یکی از منابع مهم ایجاد آبودگی توسط عوامل شیمیایی و بیولوژیکی مواد غذایی است؛ به‌گونه‌ای که تقریباً ۷۰٪ بیماری‌های عفونی از طریق غذای ناسالم به انسان سرایت می‌کند (ناصیحی نیا و احراری، ۱۳۹۴). روغن خوارکی یکی از پرمصرف‌ترین محصولات غذایی در سراسر دنیاست که در سلامت غذایی انسان‌ها تأثیر بسزایی دارد (کشاورزی، فرمانی، محرومی، مهران فر، ۱۳۹۳). با در نظر گرفتن مشکلات موجود در صنعت روغن‌های نباتی در داخل و اینکه بیش از ۹۰٪ از نیاز مصرفی این فرآورده از طریق واردات تأمین می‌شود، لازم است تلاش‌های گستردگی در جهت بهبود شرایط از جمله بکار بردن منابع روغنی جدید و نیز اصلاح این منابع روغنی به‌منظور دستیابی به بازدهی و کیفیت مطلوب‌تر از نظر تغذیه‌ای و عملکردی انجام شود (عسکری، میراحمدی، شعف، ۱۳۹۶). با توجه به اهمیت روغن‌ها و جایگاه ویژه آن در رژیم غذایی در زندگی امروز و تأثیر آن در سلامتی و بیماری‌های قلبی‌عروقی گرایش خانواده‌ها به استفاده از روغن‌های طبیعی و فرآیند نشده از قبیل روغن کنجد خام افزایش یافته است (رجی بخشندۀ، الهامی راد، هوشم‌مند‌لیر، ۱۳۹۰). دانه کنجد بانام علمی Pedaliaceae (Sesamum indicum L.) متعلق به خانواده از پرتوئین و دارای ارزش غذایی زیادی است (پیراوی و نک، ۱۳۹۵). طبق آثار تاریخی موجود می‌توان اذعان داشت که دانه کنجد قدیمی‌ترین دانه روغنی است که روغن آن استخراج و مورد استفاده قرار می‌گرفته است (رحیمی پور سی سخت و حداد خداپرست، ۱۳۹۳). روغن کنجد از روغن‌های نیمه‌خشک و با مرغوبیت زیاد است و به موجب کیفیت عالی روغن که دارای بوی مطبوع و مزه خوبی است، این دانه را ملکه دانه‌های روغنی می‌نامند (مالک، ۱۳۸۹). این نمونه روغن گیاهی علاوه بر اینکه بیش از ۸۰ درصد اسیدهای چرب آن غیراشبع و اسیدهای چرب اشباع آن کمتر از ۲۰ درصد است، همچنان مقاومت بالایی از خود در برابر تغییرات شیمیایی، بخصوص اکسیداسیون نشان می‌دهد (کاویانی، ایرجی فر، بهفر، آذرآباد، ۱۳۹۲)، که این امر به سبب وجود آنتی‌اکسیدان‌های ذاتی (سزامولین و سرامین) موجود در این دانه است (رجی بخشندۀ و همکاران، ۱۳۹۰). دانه کنجد به‌طور میانگین حاوی ۴۵-۵۰٪ سزامولین و سرامین موجود در این دانه است (رجی بخشندۀ و همکاران، ۱۳۹۰). درصد چربی و ۲۰-۲۵ درصد پرتوئین است. علاوه بر این حاوی ۵ درصد خاکستر و همچنین دارای میزان قابل توجهی فیبر (۱-۱۲ درصد) و کربوهیدرات (۷-۸ درصد) است که میزان این ترکیبات با توجه به نوع و منشأ دانه کنجد درصدهای متفاوتی دارند. این دانه گیاهی دارای حدود ۱۷ درصد پوست بوده که به دلیل وجود اسیداگزالیک حدود ۳ درصد در پوست، معمولاً در فراورده‌های کنجد پوست حذف می‌گردد، زیرا اسیداگزالیک یک ترکیب ضد تغذیه‌ای کنجد است. همچنین روغن کنجد نسبتاً ۲ درصد مواد غیر صابونی دارد. این روغن گیاهی یکی از غنی‌ترین منابع فیتواسترول‌ها است. فیتواسترول و کلسترول دارای ساختار مشابهی هستند. بنابراین فیتواسترول در جذب رقیب کلسترول است. مصرف فیتواسترول‌ها می‌تواند کلسترول خون را کاهش دهد (کشاورزی و همکاران، ۱۳۹۳)، مهران فر و همکاران، (۱۳۹۳). روغن کنجد عاری از هرگونه کلسترول بد و مانع سنتز این کلسترول در بدن تا میزان ۵۰٪ درصد شده و همچنین موجب جذب کلسترول خوب به میزان ۸۰٪ در بدن می‌شود و از بسته شدن عروق و شریان‌های منتهی به قلب جلوگیری می‌کند. این نمونه روغن گیاهی از نظر ویتامین E غنی، ولی از نظر ویتامین A کمبود دارد. (رجی بخشندۀ و همکاران، ۱۳۹۰).

جهت استخراج روغن از دانه کنجد معمولاً از سه روش عمده شامل استخراج با حلal، استخراج سرد (استخراج با فشار) و روش سنتی استفاده می‌گردد. در کشورمان نیز استخراج روغن با این سه روش انجام می‌گیرد، البته در شرایط کنونی عصر حاضر علاوه بر سه روش عنوان شده، استخراج روغن به روش پرس مغازه‌ای نیز بسیار متداول و رایج شده است. هرکدام از این روش‌ها به شیوه‌های مختلفی انجام می‌شود که عمدۀ تفاوت آن‌ها در جزئیات استخراج روغن است (کشاورزی و همکاران، ۱۳۹۳..). مهران فر، فرمانی، محرومی، کشاورزی، (۱۳۹۳).



با توجه به اهمیت مطالب مذکور و نیاز کشورمان جهت تولید روغن‌های گیاهی، تأثیرگذاری نوع روش روغن‌کشی بر روی کیفیت روغن و کنجاله حاصل از آن و نیز کمبود مطالعات انجام شده در زمینهٔ روش‌های استخراج روغن گیاهی کنجد، هدف این پژوهش ارزیابی تأثیر روش استخراج بر روی دو پارامتر اسیدیته و پراکسید نمونه روغن‌های موربدبرسی و مقایسه آن با مقادیر مجاز عنوان شده توسط سازمان ملی استاندارد است تا از این طریق بتوان بر عملکرد این روغن گیاهی ارزشمند افزود و درنهایت و با توجه به نتایج بدست آمده از بررسی این دو شاخص، امكان تعیین مطلوب‌ترین روش جهت اجرای فرآیند روغن‌گیری از دانه کنجد فراهم گردد.

## ۲- پیشینه پژوهش

در زمینهٔ روش‌های متفاوت استخراج روغن کنجد، مهران فر و همکاران (۱۳۹۳) پژوهشی با عنوان مروری بر روش استخراج روغن کنجد با روش پرس سرد، کشاورزی و همکاران (۱۳۹۳) تحقیقی با عنوان استخراج روغن کنجد با آب به روش سنتی و عوامل مؤثر بر آن، کاویانی و همکاران (۱۳۹۲) تحقیقی در زمینهٔ مقایسه روش‌های گوناگون استخراج روغن کنجد، جهان‌دیده و همکاران (۱۳۹۲) پژوهشی با عنوان ارزیابی راندمان استخراج روغن ارده و مقایسه کنجاله روش‌های مختلف روغن‌کشی و رستمی و همکاران (۱۳۹۲) تحقیقی در زمینهٔ بررسی برخی از خصوصیات روغن و کنجاله دانه کنجد حاصل از روش استخراج با حلal را در کشور مطالعه و ارزیابی نمودند. علاوه بر این در ارتباط با مطالعه و ارزیابی پارامترهای موربدبرسی در این تحقیق می‌توان به مواردی چون: عسکری و همکاران (۱۳۹۶)، ناصحی نیا و احراری (۱۳۹۴)، اربابی و نجفی (۱۳۹۲)، اربابی و دریس (۱۳۹۰)، نواب دانشمند و قوامی (۱۳۹۰) اشاره نمود.

## ۳- مواد و روش‌ها

۱- مواد اولیه: تهیه دانه کنجد قهوه‌ای از شرکت پنبه و دانه‌های روغنی خراسان.

۲- استخراج روغن با استفاده از روش‌های متفاوت: دانه‌های کنجد تهیه شده با بکارگیری هر یک از روش‌های استخراج سرد، پرس مغازه‌ای، سنتی و پالایش شده روغن‌گیری شدند. در ادامه توضیحاتی در ارتباط با نحوه روغن‌گیری هریک از این روش‌ها داده خواهد شد.

۳-۱- استخراج سرد: دانه‌ها در این روش بعد از بوخاری شدن، به کمک آسیاب آزمایشگاهی خردشده و سپس با نسبت ۳ به ۱ (سه قسمت حلال هگزان، یک قسمت دانه) در داخل ارلن ریخته شده و بر روی دستگاه شیکر در تاریکی قرار داده شده تا روغن استحصال گردد. روغن حاصل از این روش باید به‌واسطه کاغذ صافی، صاف گردد. بعد از اتمام فرآیند صاف کردن روغن، روغن را درون دستگاه روتاری (تقطیر در خلا) در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد تحت خلا ریخته تا حلal به‌طور کامل از آن جدا گردد. این نوع از روش استخراج در دمای محیط انجام می‌گردد.

۳-۲- پالایش شده: فرایند پالایش (تصفیه) فرایندی است جهت خارج نمودن ناخالصی‌ها از روغن خام. این ناخالصی‌ها بستگی به نوع دانه‌های روغنی و مراحل استخراج روغن داشته و باید طی یک سلسله عملیات تحت عنوان تصفیه از روغن جدا شوند. این مواد بر روی طعم و مزه روغن‌ها تأثیر منفی داشته و زمان نگهداری روغن را کاهش می‌دهد. به‌طور کلی فرایند تصفیه روغن شامل مراحل زیر است: ۱- صمع‌گیری. ۲- خنثی‌سازی. ۳- بی‌رنگ کردن. ۴- بی‌بو کردن (فرهمندفر، ۱۳۹۱)، مالک، (روغن کنجد پالایش شده لی فود Lee Food)، مبنای مطالعات و ارزیابی‌های نمونه روغن پالایش شده قرار گرفت.

۳-۳- سنتی (استخراج با آب): در این روش دانه کنجد پوست‌گیری شده و سپس آندکی بر شرطه می‌گردد. همچنین جهت استخراج با آب باید دانه‌های کنجد را آسیاب کرده و به ارده تبدیل نمود، از همین رو به روغن حاصله روغن ارده هم اطلاق می‌شود. به‌طور کلی مراحل استخراج روغن کنجد به روشن سنتی در ایران به شرح زیر است: ۱- بوخاری و خیساندن دانه‌ها. ۲- پوست‌گیری. ۳- برشه کردن. ۴- استخراج روغن کنجد با آب (کشاورزی و همکاران، ۱۳۹۳).



۳-۲-۴- پرس مغازه‌ای: این روزها در تعدادی از فروشگاه‌های سطح شهر دستگاه‌های روغن‌گیری نه‌چندان بزرگی دیده می‌شود که با آن در مقابل مشتری روغن دانه‌هایی چون کنجد و سیاه‌دانه را می‌گیرند و با این شعار که روغن در حضور خردبار استخراج می‌شود و بدون مواد نگهدارنده و هرگونه افزودنی دیگر است، به مشتری عرضه می‌شود. در شرکت‌های پروانه دار و تحت نظرارت نهادهای نظارتی (بهداشت و استاندارد) تمامی این مراحل مورد بازرسی و نظارت قرار دارد. اما در هنگام تولید با روش پرس‌های مغازه‌ای به‌هیچ‌وجه نظارت بهداشتی و استاندارد وجود ندارد و دانه‌ها و روغن‌های مایع استحصال شده از آن‌ها با روش سرد و مغازه‌ای قابلیت فسادپذیری بالایی دارد. روغن‌های استحصال مغازه‌ای که این روزها در برابر دید مشتری گرفته می‌شود روغنی خام و تصفیه نشده است. روغن خام حاوی صمغ، موم، ذرات ریز جاذشده از گیاه، اسیدهای چرب آزاد، ترکیبات فلزی که با توجه به منطقه مورد کشت می‌تواند متفاوت باشد، باقی‌مانده سومون نباتی که در حال حاضر مصرف آن توسط کشاورزان افزایش یافته است و ترکیبات زائد دیگری است. وجود این مواد برای مصرف‌کننده مضر بوده و در اثر ماندگاری و اکسیداسیون فاسد و مسموم می‌گردد (روزنامه جام جم، ۱۳۹۳، سایت شرکت سبوس مازندران).

### ۳-۳- آزمون‌های شیمیایی:

#### ۱- اندازه‌گیری اسیدیتله (%) (Free Fatty Acids %)

روش آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۷۸ (اندازه‌گیری اسیدیتله در روغن‌ها و چربی‌های خوراکی) انجام شد.

#### ۲- اندازه‌گیری اندیس پراکسید

روش آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۷۹ (اندازه‌گیری مقدار پراکسید به روش یدومتری- تعیین نقطه پایانی به طریق چشمی) انجام شد.

#### ۳- آنالیز آماری:

تجزیه و تحلیل داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی و با چهار تکرار اجرایی گردید. جهت آنالیز آماری نتایج از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. همچنین جهت تعیین وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌های یک از فاکتورهای اندازه‌گیری شده در چهار روش مورد مطالعه از آزمون LSD در سطح اماراتی ۵ درصد (سطح اطمینان ۹۵ درصد) و ۱ درصد (سطح اطمینان ۹۹ درصد) استفاده می‌گردد. رسم نمودارها نیز با استفاده از نرم‌افزار Microsoft Excel انجام شد.

#### ۴- نتایج و بحث

در جدول ۱ مقادیر اسیدهای چرب آزاد و اندیس پراکسید نمونه روغن‌های استخراجی در چهار روش مختلف مشتمل بر استخراج سرد، پالایش شده، سنتی و پرس مغازه‌ای عنوان شده است.

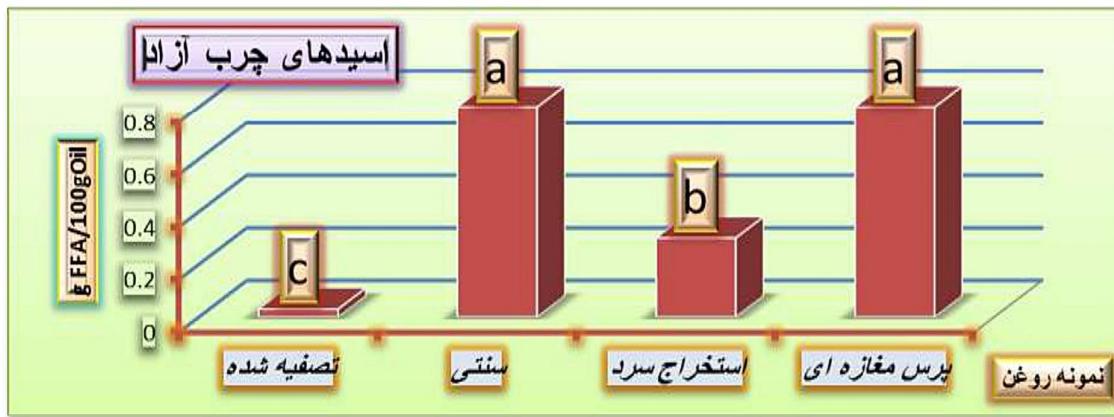
جدول ۱- مقادیر اسیدهای چرب آزاد و اندیس پراکسید نمونه روغن‌های استخراجی در ۴ روش متفاوت.

روش استخراج روغن	پارامتر موردمطالعه	
	اندیس پراکسید	اسیدهای چرب آزاد
کنجد		
پالایش شده	۰/۰۳	۰/۴
استخراج سرد	۰/۳	۰/۶
سنتی	۰/۸	۲
پرس مغازه‌ای	۰/۸	۱/۳

۱- بررسی تاثیر روش‌های متفاوت استحصال روغن کنجد بر میزان شاخص اسیدهای چرب آزاد روغن خام استخراج شده از دانه‌های روغنی مخلوطی از اسیدهای چرب آزاد، مونو، دی و تری گلیسیریدها، فسفولیپیدها، پیگمان‌ها، استرول‌ها و توکوفرول‌ها است (تقوایی و خمیری، ۱۳۹۰). هیدرولیز واکنشی است که در طی آن ساختار روغن



(تری گلیسیرید) می شکند و به اسیدهای چرب آزاد و گلیسرول تبدیل می شود (فرهنمندفر، ۱۳۹۱). آزاد شدن اسیدهای چرب آزاد به وسیله هیدروولیز، مسئول ایجاد طعم نامطلوب تنی بوده و همچین اسیدهای چرب آزاد شده در برابر اکسیداسیون حساس تر از اسیدهای استری می باشند، بنابراین باید از تشکیل آنها جلوگیری به عمل آید (تفاوی و خمیری، ۱۳۹۱). ترکیبات حاصل از اکسیداسیون بر طعم روغنها اثر می گذارند و چنانچه اکسیداسیون در سطح پیشرفت‌های صورت گرفته باشد، آنها را غیرقابل مصرف می کنند (فاطمی، ۱۳۷۸).



شکل ۱-۴. شاخص اسیدهای چرب آزاد در نمونه روغن‌های کنجد استحصالی به ۴ روش متفاوت.

نتایج حاصل از شکل ۱-۴ بیانگر این مطلب است که کمترین میزان اسیدیته در نمونه روغن کنجد حاصل از روش پالایش شده وجود داشته و برابر با  $0.03\%$  است. در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۷۵۲ (روش‌های آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۷۸) بیشینه مقدار مجاز اسیدیته عنوان شده برای روغن خوارکی کنجد برابر با  $0.25\%$  است و با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان عنوان نمود که میزان اسیدیته این نمونه روغن، کمتر از بیشینه اسیدیته گزارش شده در استاندارد روغن کنجد بوده و بنابراین نمونه روغن کنجد تصفیه شده از لحاظ شاخص اسیدیته برای مصرف خوارکی مجاز است. این نتیجه با توجه به این موضوع که در روش تصفیه شده، در مرحله خنثی‌سازی اسیدیته روغن، با استفاده از  $\text{NaOH}$ . میزان اسیدهای چرب آزاد روغن به طور قابل توجیه کاهش پیدا می کند، قابل توجیه است.

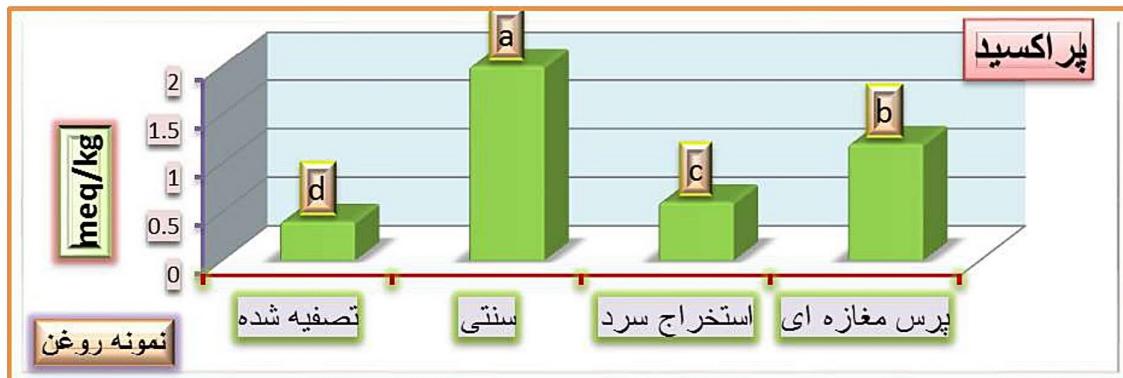
نمونه روغن‌های حاصل شده از دو روش پرس مغازه‌ای و سنتی از لحاظ شاخص اسیدیته با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند و میزان اسیدیته روغن حاصل از این دو روش برابر با  $0.08\%$  بود که این مقدار فراتر از میزان بیشینه اسیدیته مجاز استاندارد روغن کنجد است و بر این اساس، شاخص اسیدیته این دو نمونه روغن را برای مصرف غیرمجاز کرده است. میانگین نمونه روغن حاصل از روش استخراج سرد برابر با  $0.03\%$  بوده و این مقدار نیز همانند میانگین نمونه روغن‌های سنتی و پرس مغازه‌ای از بیشینه اسیدیته مجاز استاندارد روغن کنجد بالاتر است. نتایج حاصل از این سه نمونه روغن غیرمجاز برای مصرف از منظر شاخص اسیدیته، با در نظر گرفتن این موضوع که، در این سه روش فرآیند خنثی‌سازی اسیدهای چرب اجرایی نمی‌شود، قابل درک است. علاوه بر این درز مینه<sup>۰</sup> توجیه این مطلب که به چه علت میزان شاخص اسیدیته دو روش سنتی و پرس مغازه‌ای از میزان اسیدیته روش استخراج سرد بیشتر است، می‌توان عنوان نمود که روغن‌ها تحت حرارت‌های بالای فرآیندهای حرارتی در حضور اکسیژن یا حتی بدون حضور اکسیژن دستخوش تغییرات گسترده‌ای می‌شوند که می‌توانند بر خصوصیات طعمی، رنگی، فیزیکی و تزییدهای روغن به شکل مشخصی اثر بگذارند (فاطمی، ۱۳۸۷). با توجه به این موضوع که، دما از عوامل خارجی مؤثر بر سرعت واکنش اکسیداسیون محسوب می‌گردد (نواب دانشمند و قوامی، ۱۳۹۰)، درنتیجه با افزایش دما بر سرعت اکسیداسیون روغن‌ها و چربی‌ها افزوده می‌شود، که این خود دلیلی مبنی بر بیشتر شدن میزان شاخص اسیدیته روغن در دماهای بالاتر و توجیه کننده چرایی بالاتر بودن مقادیر اسیدیته نمونه روغن‌های سنتی و مغازه‌ای نسبت به استخراج سرد است.



در پژوهشی که پاک ترکمنی، قجربیگی و مولودی (۱۳۹۴) انجام دادند، به این نتیجه دست پیدا کردند که میزان اسیدهای چرب آزاد نمونه روغن‌های مورد مطالعه در حین فرآیند حرارت دهی افزایش پیدا کرد. افزایش اسیدیته روغن در حرارت دهی مربوط به هیدرولیز تری گلیسریدها است. نتایج بدست‌آمده از این مطالعه با نتایج پژوهش کاسال و همکاران (۲۰۱۰) و همچنین نتایج حاصل از تحقیق حاضر مطابقت و همخوانی دارد.

#### ۴-۲- بررسی تاثیر روش‌های متفاوت استحصال روغن کنجد بر میزان شاخص پراکسید

پراکسید اولین ترکیبی است که بعد از اکسیداسیون روغن‌ها و چربی‌ها در طی حرارت دهی به وجود می‌آید (پاک ترکمنی و همکاران، ۱۳۹۴، اربابی و دریس، ۱۳۹۰). پراکسید در بدن ایجاد رادیکال‌های آزاد می‌کند. این رادیکال‌های آزاد نه تنها سبب فساد غذاها می‌شوند، بلکه سبب آسیب به بافت‌های به بدن نیز می‌شوند؛ و می‌توانند علتی برای بیماری‌های مختلف باشند (ناصی نیا و احراری، ۱۳۹۴). به طور کلی بدطعمی روغن‌ها باید مرتبط با میزان پراکسید آن‌ها باشد. یعنی بدطعمی باید زمانی در روغن ظاهر شود که مقدار قابل توجهی پراکسید در روغن تشکیل گردد (فاطمی، ۱۳۸۷). اندیس پراکسید بالا شاخص فساد چربی است. از طرفی افزایش میزان پراکسید، شرایط را برای ورود به مرحله اتوکسیداسیون (مرحله توسعه) فراهم می‌کند. بنابراین اندیس پراکسید با در نظر گرفتن تاریخ انقضای محصول، شاخص روغن سالم در نظر گرفته شده است (اربابی و دریس، ۱۳۹۰.. پروانه، ۲۰۰۵، ماتئوس، ۲۰۰۱).



شکل ۲-۴. شاخص پراکسید در نمونه روغن‌های کنجد استحصالی به ۴ روش متفاوت.

نتایج بررسی شاخص پراکسید در شکل ۲-۴ نشان داده شده است. در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۷۵۲ (روش‌های آزمون مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۷۹)، بیشینه مقدار مجاز پراکسید عنوان شده برای روغن کنجد در زمان تولید و برای واردات در زمان ورود کالا برابر با ۱ و بیشینه حد قابلیت مصرف برابر با ۵ است و بنابراین با توجه به استاندارد شماره ۱۷۵۲ و بر اساس نتایج بدست‌آمده می‌توان گفت که میزان شاخص پراکسید نمونه روغن‌های روغن برای مصرف سرد و پالایش شده در زمان تولید، کمتر از مقدار بیشینه پراکسید گزارش شده در استاندارد روغن کنجد بوده و در حد مجاز برای مصرف مجاز در حالی است که اندیس پراکسید روغن پرس مغازه‌ای و سنتی بالاتر از حد مجاز استاندارد بوده و درنتیجه برای مصرف مجاز نمی‌باشند. نتایج حاصل شده از این پژوهش نشانگر این موضوع است که در شاخص پراکسید نیز همانند فاکتور اسیدیته، کمترین میزان در نمونه روغن حاصل از روش پالایش شده مشاهده شده که برابر با  $0.4/0$  است. در روش پالایش شده فرآیند بی‌بو کردن آخرین مرحله بوده و اساساً یک عمل تبخیر با بخار در درجه حرارت بالا و تحت خلاً است. هدف از بی‌بو کردن چربی‌ها و روغن‌ها در درجه اول خارج کردن ناخالصی‌های فرار معطر از روغن و تولید یک محصول بدون بو و طعم خاص است. اندیس پراکسید پس از رنگبری و همچنین بعد از بوگیری نزدیک به صفر می‌شود. مطالب عنوان شده توجیه‌کننده چرایی به دست آمدن کمترین میزان پراکسید در روغن پالایش شده است. همچنین به واسطه این فرآیند اسیدهای چرب آزاد و مواد حاصل از اکسیداسیون چربی‌ها و روغن‌ها تبخیر و خارج شده و بدین ترتیب عمر نگهداری روغن افزایش می‌یابد (فرهنگفر، ۱۳۹۱)



برای نمونه‌های روغن‌های حاصل از سه روش استخراجی دیگر میزان شاخص پراکسید درنتیجه عدم وجود فرآیند بوگیری، مقداری بیشتر از پراکسید روغن پالایش شده عنوان شده است. بیشترین میزان شاخص پراکسید مربوط به نمونه روغن حاصل از روش سنتی است. درروش سنتی برخلاف سه روش دیگر مرحله برتر کردن دانه کنجد اجرایی می‌شود و با توجه به این موضوع که دما از عوامل خارجی مؤثر بر اکسیداسیون محسوب می‌گردد (نواب دانشمند و قوامی، ۱۳۹۰)، امکان توجیه نمودن به دست آمدن بالاترین میزان پراکسید برای این نمونه روغن فراهم می‌گردد. پس از نمونه روغن سنتی، بیشترین میزان شاخص پراکسید برای روغن پرس مغازه‌ای درنتیجه دریافت میزان بالاتری از دما نسبت به استخراج سرد، و پسازان برای نمونه روغن استخراج سرد به علت وارد شدن میزان کمتری از دما به دانه کنجد در زمان انجام روغن‌کشی، نسبت به سنتی و پرس مغازه‌ای، گزارش شده است.

در مطالعه انجام شده توسط اربابی و دریس (۱۳۹۰) در خصوص میزان پراکسید هیدروژن موجود در روغن‌های مصرفي واحدهای ساندویچی نشان داده شده است که تقریباً ۱۰۰ درصد روغن‌های سرخ شده از نوع جامد و مایع (خوارکی و سرخ کردنی)، دارای عدد پراکسید بالاتر از حد مجاز می‌باشند. نتایج به دست آمده از این پژوهش و نیز نتایج محققان دیگری چون ناصحی نیا و احراری (۱۳۹۴)، اربابی و نجفی (۱۳۹۲)، اربابی و دریس (۱۳۹۰) مؤید نتایج این بخش از تحقیق حاضر است.

#### ۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به کمبود روغن خوارکی در کشور و نیز میزان بالای واردات روغن، توجه به منابع روغنی جدید حائز اهمیت است. دانه کنجد یکی از دانه‌های روغنی غنی از روغن بوده که می‌تواند جهت کاهش وابستگی‌ها و خروج ارز، از کشور مفید باشد. ویژگی‌های خاص گیاه کنجد و سازگاری آن با شرایط مختلف آب و هوایی ایران اهمیت این محصول را دوچندان نموده است و به عنوان نقطه امیدی جهت تأمین روغن خوارکی کشور بشمار آمده است. با رشد دانش عمومی تقاضای مردم برای مصرف روغن‌هایی که علاوه بر تأمین انرژی و ایجاد طعم در سلامتی هم مفید باشد، افزایش یافته است. با توجه به این موضوع که نوع روشن روغن‌کشی روی کیفیت روغن و کنجاله حاصل تأثیرگذار است، در این تحقیق ساختار شیمیایی روغن کنجد از نظر دو شاخص میزان اسیدهای چرب آزاد و اندیس پراکسید در طی چهار روش استخراجی متفاوت موردمطالعه و ارزیابی قرار گرفت. در زمینهٔ مزایای استخراج روغن با روش استخراج سرد می‌توان بیان نمود که با توجه به اینکه در این روش دانه‌ها حرارتی نمی‌بینند، آسیبی به ترکیبات روغن وارد نمی‌شود (پیراوی و نک، ۱۳۹۵). از جمله مزایای روشن استخراج سنتی نسبت به سایر روش‌های استخراج می‌توان به مواردی چون افزایش بهبود عطر و طعم روغن، کاهش بسیار زیاد اکرزالیک اسید و فودگریت بودن کنجاله باقی‌مانده از این روش (کشاورزی و همکاران، ۱۳۹۳، بورچانی و همکاران، ۲۰۱۰) اشاره نمود (مالک، ۱۳۸۹). روش پالایش شده نیز موجب حذف کلیه ناخالصی‌ها از روغن می‌شود، بهنحوی که کمترین آسیب به گلیسیریدها وارد شده و افت روغن به حداقل برسد (فرهمندفر، ۱۳۹۱). هدف از پژوهش حاضر انتخاب مناسب‌ترین روش جهت استحصلال روغن گیاهی کنجد مطابق با سازمان ملی استاندارد ایران است. این موضوع در شرایط کنونی عصر حاضر بسیار زیاد اکرزالیک اسید و فودگریت بودن مردم به این باور رسیده‌اند که نمونه روغن‌های استحصلال شده به روشن سنتی و بهطور ویژه پرس مغازه‌ای، روغنی بسیار مطلوب و خالص است؛ حال آنکه نتایج حاصل از این پژوهش خلاف این موضوع را اثبات نموده است. نتایج به دست آمده از این پژوهش بیانگر این مطلب است که طی فرآیند ارزیابی و بررسی دو شاخص اسیدهای چرب آزاد و اندیس پراکسید نمونه روغن‌های به دست آمده از روشن‌های متفاوت و نیز با توجه به مقادیر مجاز عنوان شده توسط سازمان ملی استاندارد ایران، روشن پالایش شده مطلوب‌ترین روش جهت مصرف این نمونه روغن گیاهی ارزشمند است. پس از این نمونه روغن، روشن استخراج سرد، برای مصرف مناسب‌تر است، اما شرایط بسیار سخت استخراج و دستگاه‌های مورد نیاز در این روش که فقط آزمایشگاهی می‌باشند و همچنین بازده بسیار پایین این روش، دسترسی به این نمونه روغن را مشکل کرده است. رستمی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهش خود بر روی روغن کنجد عنوان نمودند که می‌توان با بکارگیری تمهدیاتی از قبیل کمتر کردن دمای حلال و در کل



فرآیند و با توجه به اینکه میزان راندمان در روش تصفیه شده، بیشتر از روش‌های پرس سرد است، روش تصفیه شده را جایگزین روش‌های استخراج سرد معمول نمود. نمونه روغن‌های سنتی و پرس مغازه‌ای که تحت نظرات هیچ‌گونه نهاد ناظری و بهداشتی و نیز کارشناسان مربوطه قرار ندارند، از مقادیر اسیدیته برابری برخوردار بودند، اما نمونه روغن سنتی با تفاوتی جزئی پراکسید بالاتری را نشان داد و طبیعتاً نسبت به روغن پرس مغازه‌ای نامطلوب‌تر ارزیابی می‌گردد. حال علی‌رغم مطالب عنوان شده می‌توان گفت روغن سنتی نسبت به روغن پرس مغازه‌ای که این روزها مقبولیت و پذیرش بسیار بالایی در میان مردم به دست آورده است، توصیه می‌گردد؛ چراکه در روش پرس مغازه‌ای فرآیندهای بوخاری، پوست‌گیری و برشته کردن دانه‌ها جایی نداشته که این خود در بحث تمیزی و نیز باقی ماندن عناصر ضد تغذیه‌ای در روغن حاصله تأثیرگذار است و حتی ممکن است در بعضی مواقع حرارت وارد شده به دانه‌ها بسیار بالا باشد که این خود منجر به وارد شدن آسیب به ترکیبات روغن می‌شود. علاوه بر این به علت وجود مواردی از قبیل قابلیت فسادپذیری بالا، حضور ترکیبات زائد، عدم رعایت نمودن ضوابط بهداشتی در زمینه<sup>۱</sup> شستشوی دستگاه، محل روغن‌گیری، ظروف و شرایط نگهداری روغن‌های استحصال شده، مخلوط نمودن نمونه روغن‌های استخراج شده از بازه‌های زمانی متفاوت و در روغن حاصل از روش پرس مغازه‌ای، مصرف روغن سنتی توصیه می‌گردد. چنان‌که در سایت دانشکده علوم پزشکی شهرستان نیشابور به روشنی بر عدم استفاده از روغن‌های حاصل از روش پرس مغازه‌ای که تحت ارزیابی نهادهای ناظری نمی‌باشند، تأکید شده است؛ چراکه مصرف این نمونه روغن منجر به بروز مشکلات و بیماری‌های بسیار خطروناکی می‌گردد (قابل دسترسی از طریق سایت). تحقیق حاضر اولین پژوهش در زمینه<sup>۲</sup> ارزیابی و بررسی تاثیر انواع روش‌های استحصال بر خصوصیات شیمیایی روغن کنجد است. امید است که در آینده تحقیقات گستردere تر و وسیع‌تری با توجه به اهمیت روغن کنجد و جایگاه آن در سبد غذایی مردم اجرایی گردد تا بتوان به نتایج مطمئن‌تر و قابل استنادتری در ارتباط با انتخاب مطلوب‌ترین نوع روش استحصال برای این نمونه روغن گیاهی ارزشمند و حذف روش‌های نامطلوب رایج در جامعه، بخصوص روش پرس مغازه‌ای که امروزه روغن حاصل از آن جایگاه مهم و منحصر به‌فردی را در رژیم غذایی روزانه افراد به دست آورده است، تکیه کرد.

#### منابع

- اربایی، اشکان. و نجفی، نهایه. (۱۳۹۲). ارزیابی و مقایسه اسیدیته و پراکسید روغن‌های خوراکی آفتابگردان، زیتون و کانولا. سومین همایش ملی امنیت غذایی. ۷-۸ اسفندماه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه.
- اربایی، محسن. و دریس، فاطمه. (۱۳۹۰). بررسی تعیین میزان پراکسید هیدروژن موجود در روغن‌های مصرفی واحدهای ساندویچی. مجله دانشگاه علوم پزشکی شهر کرد. دوره ۱۳، شماره ۳، ۹۰-۹۹.
- پاک ترکمنی، مرضیه، قجریگی، پیمان. و مولودی، فایق. (۱۳۹۴). مقایسه پایداری حرارتی روغن کنجد بکروهسته انگور. دوماهنامه علمی پژوهشی دانشکده علوم پزشکی کرمانشاه. سال ۱۹، شماره ۵، ۶۱-۲۶۸.
- پیراوی ونک، زهرا. (۱۳۹۵). بررسی هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای (PAHs) و فلزات ستگین به عنوان مهم‌ترین شاخص‌های ایمنی در روغن کنجد خوراکی. سومین کنگره سراسری در مسیر توسعه علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۳۰ آذرماه، گرگان.
- تقوایی، مصطفی. و خمیری، مرتضی. (۱۳۹۰). جداسازی اسیدهای چرب آزاد روغن‌های خوراکی بوسیله میکروارگانیزم‌ها. بیست و یکمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی.
- جمهوری اسلامی ایران. سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۹۲). روغن‌ها و چربی‌های خوراکی-روغن کنجد-ویژگی‌ها و روش‌های آرمون (اصلاحیه شماره ۱). استاندارد ملی ایران به شماره ۱۷۵۲.
- جمهوری اسلامی ایران. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۷). روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی-اندازه‌گیری مقدار پراکسید به روش یدومتری-تعیین نقطه پایانی به طریق چشمی. استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۷۹، تجدید نظر اول.
- جمهوری اسلامی ایران. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۷۷). اندازه‌گیری اسیدیته در روغن‌ها و چربی‌های خوراکی. استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۷۸، چاپ اول.



جهاندیده، حبیب، حداد خدابرست، محمدحسین. و تقی زاده، مسعود. (۱۳۹۲). ارزیابی راندمان استخراج روغن ارده و مقایسه کنجاله کنجد روش های مختلف روغن کشی. بیست و یکمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران. ۹-۷ آبان ماه، دانشگاه شیراز.

شرکت سبوس مازندران. قابل دسترسی از طریق [www.Mazandoil.com/fahealt/post-20html.php](http://www.Mazandoil.com/fahealt/post-20html.php)

رجبی بخشندۀ، بهاره، الهامی راد، امیرحسین. و هوشمند دلیر، موسی الرضا. (۱۳۹۰). بررسی پایداری اکسیداتیو روغن کنجد خام در طول نگهداری. همایش ملی صنایع غذایی (فن آوری های نوین، کنترل کیفیت و بسته بندی مواد غذایی). ۱۰-۹ اسفندماه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان.

رحیمی پور سی سخت، سیران. و حداد خدابرست، محمدحسین. ح. (۱۳۹۳). بررسی پایداری حرارتی روغن فراسودمند حاصل از روغن های بزرک، کنجد و روغن زیتون. سومین همایش ملی علوم و صنایع غذایی. ۲۷-۲۶ آبان ماه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان. رستمی، محمد، استکی، محسن، بوژمهرانی، ابوالفضل، بخش آبادی، حمید، زارع، احسان. و آتشی، ایمان. (۱۳۹۲). بررسی برخی از خصوصیات روغن و کنجاله دانه کنجد حاصل از روش استخراج با حللا. سومین همایش ملی امنیت غذایی. ۸-۷ اسفندماه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه.

روزنامه جام جم. ۱۳۹۳، ۴۱۴۶، شماره ۴. قابل دسترسی از طریق [Magiran.com/n39.972](http://Magiran.com/n39.972)

عسکری، سعید، میراحمدی، فریدن. و شعف، سالار. ۱۳۹۶. بررسی انديس های مختلف (يدی، پراکسید، اسيیدی و اسييدچرب آزاد) روغن برخی ارقام ژنتیک های زراعی گلنگ تحت شرایط مختلف آبیاري. اولین همایش ملی تکنولوژی های نوین در علوم و صنایع غذایی و گردشگری ایران. ۲۳ اردبیلهشت ماه، باپلسر-مازندران.

فاطمی، حسن. (۱۳۸۷). شیمی مواد غذایی. چاپ هشتم. چاپخانه حیدری.

فرهنگنفر، رضا. (۱۳۹۱). شیمی و تکنولوژی جامع روغن هلی خوارکی. چاپ اول. چاپخانه دقت.

کاویانی، مهدی. ایرجی فر، مهسان، بهفر، سمیه. و آذرآباد، حمیدرضا. (۱۳۹۲). مقایسه روش های گوناگون استخراج روغن کنجد. بیست و یکمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران. ۹-۷ آبان ماه، دانشگاه شیراز.

کشاورزی، آرش، فرمانی، جمشید، محرومی، اسرافیل. و مهران فر، البرز. (۱۳۹۳). استخراج روغن کنجد با آب به روش سنتی و عوامل موثر بر آن. دومین همایش ملی بهینه سازی زنجیره تولید توزیع و مصرف در صنایع غذایی. ۲۹ - ۳۰ بهمن ماه، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

مالک، فرشته. (۱۳۸۹). دانه های روغنی و روغن های نباتی (ویژگی ها و فرآوری). چاپ اول. انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی مهران فر، البرز، فرمانی، جمشید، محرومی، اسرافیل. و کشاورزی، آرش. (۱۳۹۳). مروری بر روش استخراج روغن کنجد با پرس سرد. دومین همایش ملی پژوهش های کاربردی در علوم کشاورزی. ۲۱ اسفندماه، دانشگاه تهران.

ناصحي نيا، حمیدرضا. و احراری، فاطمه. (۱۳۹۴). تعیین عدد پراکسید روغن های استفاده شده در قنادی های شهر دامغان در بهار ۱۳۹۴. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، دانشکده پедادشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران. دوره ۱، شماره ۱، ۶۴-۶۹.

نواب داشمند، فریبا. و قوامی، مهرداد. (۱۳۹۰). بررسی اثر دما و زمان بر تولید و شکست هیدروپراکسیدها در روغن های کانولا و سویا.

مجله علوم غذایی و تغذیه. سال ۹، شماره ۱، ۶۱-۷۲.

Borchani, C., Besbes, S., Blecker, C.H., and Attia, H. (2010). "Chemical Characteristics and Oxidative Stability of Sesame Seed, Sesame Paste, and Olive Oils". *Journal of Agriculture Science and Technology*. 12: 585-596.

Cassal, S., Malheiro, R., Sendas, A., Oliveira, BPP. and Pereira, JA. (2006). "Olive Oil Stability Under Deep-Frying Condition". *Journal of Food and Chemical Toxicology*. 48: 2972-2979.

Matthaus, B. (2006). Utilization of High Oleic Rapeseed Oil for Deep Fat Frying of French Fries Compared to other Commonly Used Edible Oils. *Europ J Lipid Sci Tech*. 108 (3): 200-11.

Parvaneh, V. 2005. "Quality Control and Chemical Analysis of Food: Edible Oils and Fats". *Tehran: Tehran University Pub. Persia*  
<http://www.num.ac.ir>



## Evaluation of the Effect of sesame oil extraction method based on the acidity and peroxide Index and its comparison with Iran national Standard

Seyyed Hossein Stiri<sup>1</sup>

Seyyed Mehdi Hosseini<sup>2</sup>, Seyyed Hossein Stiri

Islamic Azad University, Sabzevar Branch, Iran

Islamic Azad University, Sabzevar Branch

Laboratory expert of oil-pressing company of cotton and oil seeds of Khorasan, Neyshabur, Iran)

[sm.hosseini13677@gmail.com](mailto:sm.hosseini13677@gmail.com)

### Abstract

Measurement of acidity and peroxide index in the shortest time after production and packaging, indicates initial quality and oil production conditions. In the field of edible oil industries due to the effect of free fatty acids on organoleptic properties, consumer acceptability and shelf-life, the separation of free fatty acids is considered as a very important process. In addition, free fatty acids are an indicator for assessing the quality of the oil and its economic value. Edible oils( plant and animal), have a certain amount of free fatty acid, but may result in the release of free fatty acid from a specific and normal range due to spoilage factors and different reactions. Oxidation of lipids and oils lead to the formation peroxide and can cause various diseases. Accordingly, acidity and peroxide value determination are indicators of spoilage detection. Sesame due to high nutrition value is considered as an important human nutrition source. The purpose of this study was to investigate the extraction of sesame oil by using four extraction techniques, including: cold extraction, refined, traditional and pressurized extraction on its chemical properties, including acidity and peroxide index and was compared with Iran national Standard and finally, was the most suitable extraction for sesame oil. The results of variance analysis were showed that the mean of two factors in treatment of sesame oil at 1% confidence level was significant. The acidity value of the traditional oil treatment, press stalls and cold extraction, in contrast to the sample of refined oil was exceed the standard limit value and the peroxide values of treatments of cold and refined extracted oil, in comparison with treatment of traditional and lubricated oils was standard limit. These results suggest that the most suitable method for extracting sesame oil based on acidity and peroxide index was based on refined method.

Key words: Sesame Oil, Extraction method, Acidity, Peroxide.

<sup>1</sup> Ph.D. student of Food Technology, Technology tendency, Faculty member, Department of Food Science and Technology, Sabzevar Branch, Islamic Azad University, Sabzevar, Iran.

<sup>2</sup> Graduate Student, Department of Food Science and Technology, Sabzevar Branch, Islamic Azad University, Sabzevar, Iran.