مجله سلامت و محیط زیست، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره دهم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۶، صفحات ۵۰۱ تا ۵۱۰

Available online: http://ijhe.tums.ac.ir

مقاله پژوهشی

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 18:07 IRST on Thursday December 13th 2018

بررسی میزان پراکسید هیدروژن موجود در روغن‌های مصرفی واحدهای فست فود تهران

غلامرضا جاهد خانیکی[1,*]، پیام صفایی[2,1]، رحمان باریک گوگجلو[1]، افسانه مهاجر[1]

۱- گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲- مرکز پژوهش های علمی دانشجویان، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۴/۲۰
تاریخ ویرایش: ۹۶/۰۶/۱۹
تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۶/۲۵
تاریخ انتشار: ۹۶/۱۲/۱۶

واژگان کلیدی: پراکسید هیدروژن، روغن، فست فود

پست الکترونیکی نویسنده مسئول:
ghjahedkh@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: پراکسید هیدروژن از جمله ترکیباتی است که بطور اولیه در اثر اکسیداسیون روغن و چربی تولید می‌شود و سبب بروز بیماری‌های مختلف از جمله تصلب شرایین و بیماری عروق کرونر قلب می‌شود. هدف از انجام این تحقیق بررسی میزان پراکسید هیدروژن موجود در روغن‌های مصرفی واحدهای فست فود تهران در سال ۱۳۹۵ است.

روش بررسی: در این مطالعه از تعدادی مراکز فست فود شهر تهران به‌طور تصادفی نمونه‌برداری از روغن در حال استفاده، انجام شد. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه و تعیین عدد پراکسید مطابق با استاندارد شماره ۴۱۷۹ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران نمونه‌ها آنالیز شده و توسط نرم افزار آماری SPSS و آزمون‌های توصیفی میانگین و انحراف معیار (descriptive statistical parameters) و همچنین آزمون تی تست (t-test)، تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: مطابق استاندارد ملی ایران از مجموع ۵۰ نمونه مربوط به ساندویچی‌ها، ۲۰ نمونه (۴۰ درصد) قابل مصرف و ۳۰ نمونه (۶۰ درصد) غیر قابل مصرف بودند و از تعداد ۴۰ نمونه فلافلی نیز ۱۴ نمونه (۳۵ درصد) قابل مصرف و ۲۶ نمونه (۶۵ درصد) غیر قابل استفاده بودند. بالاترین عدد پراکسید در نمونه‌های ساندویچی و فلافلی به ترتیب ۲۹/۷۹ و ۳۱/۲۲ meq/kg گزارش شد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که میزان عدد پراکسید بیشتر نمونه‌ها بالاتر از حد مجاز است. از این‌رو با توجه به خطراتی که پراکسید بر سلامتی دارد، اجرای برنامه‌های آموزشی و بکارگیری روش‌های صحیح در تهیه مواد غذایی برای کارکنان این مراکز ضروری است.

Please cite this article as: Jahed Khaniki GR, Safaei P, Barik Gugjlu R, Mohajer A. Determination of peroxide value of edible oils used in sandwich and falafel shops in Tehran. Iranian Journal of Health and Environment. 2018;10(4):501 -10.

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 18:07 IRST on Thursday December 13th 2018

مقدمه

سرخ کردن یکی از قدیمی‌ترین روش‌های آماده‌سازی مواد غذایی است. امروزه سرخ کردن غذا یک روش بسیار محبوب از پخت و پز در خانه و در رستوران‌های فست فود است (۱، ۲). این نوع روش پخت و پز مناسب، به صرفه و سریع است که به دلیل جذب چربی، بافت مناسب، طعم و بوی خوب، باعث افزایش دلچسبی غذا می‌شود (۳). این بهبود کیفیت حسی غذا به‌وسیله تشکیل ترکیبات عطری، رنگ جذاب، پوسته و بافت بوجود می‌آید اما تعداد زیادی از واکنش‌های منفی را نیز به همراه دارد (۱). واکنش‌های شیمیایی که در طول سرخ کردن رخ می‌دهد، اکسیداسیون، هیدرولیز، پلیمریزاسیون و شکافت را شامل می‌شود (۴، ۵). اکسیداسیون چربی به یک نگرانی عمده برای صنایع غذایی و مصرف‌کنندگان به دلیل از دست رفتن کیفیت محصولات تبدیل شده است (۶). چربی‌ها و روغن‌ها به‌طور گسترده در صنایع غذایی به‌کار می‌روند، اما به‌راحتی در طول فرایند و نگهداری اکسید می‌شوند. اکسیداسیون چربی‌ها و روغن‌ها در مواد غذایی می‌تواند مسمومیت غذایی را به همراه داشته باشد (۹-۷). سرعت واکنش‌های شیمیایی در طول سرخ کردن بستگی به ویژگی‌های متوسط سرخ کردن و کالا سرخ شده، غلظت واقعی از اسیدهای چرب غیر اشباع، غلظت اکسیژن در سطح و در داخل روغن، دما و حضور یک کاتالیزور مانند فلزات سنگین و همچنین سطح اجزای فعال دارد (۱۰). با این حال، مشخص شده است که روغن مورد استفاده برای سرخ کردن به طور مداوم در دمای بالا و در حضور اکسیژن و آب مواد غذایی استفاده می‌شود که موجب اکسیداسیون حرارتی، پلیمریزاسیون و هیدرولیز شده و تجزیه حاصل اثرات منفی روی طعم و مزه ایجاد می‌کند (۱۳-۱۱). علاوه بر این، ترکیبات نامطلوب تولید شده از روغن سرخ کردن برای سلامتی مضر است (۱۴). اکسیداسیون چربی یک واکنش مهم است که پیامدهای قابل توجهی از نظر کیفیت و ارزش چربی‌ها و روغن دارد. در طول مراحل اولیه فرایند اکسیداسیون، هیدروپراکسیدها به‌عنوان محصولات اکسیداسیون اولیه، تجمع می‌یابند. پس از آن به ترکیبات با وزن مولکولی کم مانند الکل‌ها، آلدئیدها، اسیدهای چرب آزاد، و کتون‌ها، می‌شکنند که در نهایت این روند منجر به ترشیدگی می‌شود (۱۵). اکسیداسیون چربی منجر به شکست مواد غذایی، تغییر در طعم و مزه، بو و رنگ، توسعه متابولیت‌های سمی و کاهش زمان مفید مواد غذایی و خوراک دام می‌شود (۱۶، ۱۷). پراکسید هیدروژن یک نوع اکسیدان سبز چند منظوره است که به‌طور گسترده‌ای در صنایع شیمیایی، ساخت و ساز، صنعت جنگ، حفاظت از محیط زیست، حذف سولفور روغن و سایر صنایع به‌کار می‌رود (۱۸). در فرایند اکسیداسیون لیپیدها، اسیدهای چرب غیر اشباع با اکسیژن مولکولی از طریق یک مکانیسم زنجیره‌ای رادیکال‌های آزاد، واکنش نشان می‌دهند که هیدروپراکسید آسیل چرب تشکیل شده و محصولات تجزیه، هیدروپراکسیدهای غیر فرار و فرار است (۱۹، ۲۰). عدد پراکسید یکی از رایج‌ترین پارامترهای تعیین‌کننده کیفیت در تولید، ذخیره‌سازی و بازاریابی است که درجه اکسیداسیون در ماده را نشان می‌دهد (۲۱). از دیدگاه کیفیت و ایمنی مواد غذایی، تعیین ارزش پراکسید (Peroxide Value (PV)) یکی از مهم‌ترین روش‌های اندازه‌گیری کنترل کیفیت برای روغن‌های خوراکی است، زیرا به‌عنوان یک شاخص از وضعیت اکسیداسیون اولیه روغن در نظر گرفته می‌شود (۲۲، ۲۳). این شاخص غلظت هیدروپراکسیدها (ترکیبات اکسیداسیون اولیه) را اندازه می‌گیرد که پایدار نیستند و می‌توانند به‌راحتی به محصولات اکسیداسیون ثانویه (مانند کتون‌ها و آلدئیدها) تجزیه شوند. به‌عنوان شاخص کیفیت روغن، اندازه‌گیری PV نسبتا مهم است. PV مقدار پراکسید برحسب میلی اکی والان‌های اکسیژن فعال را در g ۱۰۰۰ از یک نمونه روغن نشان می‌دهد (۲۴). روغن‌های تازه تصفیه شده معمولا دارای یک PV کمتر از meq/kg ۱ هستند و روغنی با مقدار پراکسید بالاتر از meq/kg ۱۰ روغن فاسد در نظر گرفته می‌شود (۲۵). در مطالعه که توسط Pourmahmoudi و همکاران با هدف تعیین میزان عدد پراکسید در روغن‌های مصرفی در رستوران‌ها و ساندویچ فروشی‌های شهر یاسوج انجام شد مشخص شد عدد پراکسید ۵۸/۳ درصد روغن‌های مصرفی در رستوران‌ها و ۹۷/۳

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 18:07 IRST on Thursday December 13th 2018

درصد روغن‌های مصرفی در ساندویچ فروشی‌ها بالاتر از حد مجاز بوده است (۲۶).

با توجه به اهمیت میزان پراکسید در مواد غذایی و افزایش استفاده از غذاهای آماده و فست فود این مطالعه با هدف تعیین عدد پراکسید در روغن‌های مصرفی واحدهای فست فود تهران انجام شد.

مواد و روش‌ها

تهیه نمونه‌ها:

در این مطالعه توصیفی _تحلیلی جامعه آماری به‌طور تصادفی از میان مناطق مختلف شهر تهران انتخاب گردید و تعداد واحدهای فست فودی این مناطق با استفاده از سامانه اطلاعاتی رستوران‌های تهران مشخص گردید، نمونه‌برداری انجام گرفت. براساس این سامانه به‌طور تقریبی تعداد واحدهای فست فودی این مناطق که دارای کلاس قیمتی متوسط و بالا بودند ۲۴۰ واحد مشخص شده بود که برای تعیین حجم نمونه از این تعداد جامعه آماری از فرمول کوکران (cochran) استفاده شد و حجم نمونه ۹۰ واحد بدست آمد. در ضمن نمونه‌ها در ساعاتی که بیشترین حرارت را دیده بودند مطابق استاندارد شماره ۴۹۳ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران نمونه‌برداری و جمع آوری شدند (۲۷).

مواد شیمیایی و معرف‌ها:

محلول اسید استیک گلاسیال، کلروفرم، محلول یدور پتاسیم اشباع شده، محلول تیوسولفات، محلول نشاسته، حلال پراکسید با بالاترین درجه خلوص و دقت بالا خریداری و آماده شدند.

برای تهیه محلول یدور پتاسیم اشباع مقداری پودر یدور پتاسیم را در کمی آب مقطر حل کرده بطوری‌که پس از حل کردن مقداری بلور در ته بشر باقی بماند. جهت تهیه محلول نشاسته ۱ g پودر نشاسته را در ۱۰۰ mL آب مقطر ریخته و مخلوط حاصل را جوشانده تا شفاف گردد.

آنالیز هیدروژن پراکسید در نمونه‌های روغن:

در این مطالعه برای نمونه‌برداری از ظروف شیشه‌ای نشکن تیره رنگ که از نظر شیمیایی بر روی چربی اثرگذار نبودند، استفاده شد و در حین نمونه‌برداری از پاک بودن ظروف و عاری بودن آنها از گرد و غبار اطمینان حاصل گردید. برای به‌دست آوردن نمونه همگن از روغن، پس از به همزدن، با استفاده از یک قاشق فولاد ضد زنگ مقدار ۵۰۰ mL جمع آوری شد و سپس به بطری‌های شیشه‌ای منتقل شد. نمونه‌های روغن از طریق یک کاغذ صافی فیلتر شده و در دمای یخچال برای جلوگیری از تخریب بیشتر ذخیره شدند. در آزمایشگاه حدود ۵ g از روغن به یک ارلن مایر ۲۵۰ mL منتقل شد. حلال پراکسید به مقدار ۳۰ mL به آن اضافه شد، پس از ۱ min، ۳۰ mL آب مقطر نیز به آن اضافه گردید. محلول به آرامی با تیوسولفات سدیم ۰/۰۱ N تیتر گردیده و پس از آن که رنگ زرد آن از بین رفت، مقدار ۰/۵ mL محلول نشاسته به آن افزوده و تا از بین رفتن رنگ آبی محلول، تیتراسیون را با تکان دادن شدید به منظور آزاد کردن همه ید از لایه کلروفرم ادامه داده شد. طی تیتراسیون، محلول به شدت تکان داده شد تا ید از لایه کلروفرم آزاد شود. سپس عدد پراکسید (بر حسب meq/kg) با استفاده از فرمول‌های مربوطه محاسبه گردید (فرمول ۱):

(۱)

$$PV\ (meq\ O_2\ kg^{-1}\ sample) = (V \times N \times 1000)/W$$

که در آن:

V حجم تیوسولفات مصرفی بر حسب میلی لیتر، N نرمالیته مصرفی تیوسولفات و W حجم نمونه برداشتی بر حسب گرم است. برطبق استاندارد ملی ایران میزان مجاز عدد پراکسید ۵ meq/kg است (۲۸).

آنالیز آماری مقادیر به‌دست آمده با نرم افزار SPSS.24 با استفاده از آزمون تی تست (t-test) و آزمون های توصیفی میانگین و انحراف معیار (Descriptive statistical parameters) انجام شد.

یافته‌ها

همانطور که در جدول ۱ قابل مشاهده است و همچنین براساس

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 18:07 IRST on Thursday December 13th 2018

اســتاندارد ملی ایران که عدد پراکســید بالاتر از meq/kg ۵ را ناسالم دانســته از مجموع ۵۰ نمونه مربوط به ساندویچی‌ها، ۲۰ نمونــه (۴۰ درصد) قابلیت مصرف داشــتند و ۶۰ درصد نمونه‌ها ناسالم بودند. با توجه به نتایج حاصل از جدول ۳ میانگین و انحراف معیار عدد پراکســید در نمونه‌های قابل مصرف روغن ساندویچی بــه ترتیــب ۳/۵۲ و ۰/۸۰ اســت. مطابق با جــدول ۴ به ترتیب پایین‌ترین و بالاترین عدد پراکســید در نمونه‌های ســاندویچی ۲/۱۶ و ۲۹/۷۹ بــود. در مــورد نمونه‌های روغــن فلافلی که در جدول ۲ مشخص شــده از ۴۰ نمونه روغن آزمایش شده درصد بالایی (۶۵ درصد) از نمونه‌ها دارای عدد پراکســید غیراستاندارد و بــالا بودنــد که در این میان تنها ۳۵ درصــد از نمونه ها دارای عدد پراکسید مناسب بودند. با توجه به جدول ۳ برای نمونه‌های سالم روغن فلافلی میانگین و انحرف معیار نیز به ترتیب ۳/۸۶ و ۰/۵۱ بدست آمد. براساس یافته‌هایی که در جدول ۵ نشان داده شــده پایین‌ترین و بالاترین میزان عدد پراکسید برای نمونه‌های فلافلی به ترتیب ۳/۰۸ و۳۱/۲۲ اســت. نتایج آماری آزمون‌های تی تســت (t-test) برروی نمونه روغن‌های ساندویچی در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد وجــود اختلاف معنی‌دار را بین نمونه‌های استاندارد و غیراستاندارد نشان داد ($P <$۰/۰۵). همچنین همین آزمون اختلاف معنی‌داری را در بین نمونه‌های فلافلی مشــخص نمود ($P <$۰/۰۵).

جدول ۱- توزیع فراوانی عدد پراکسید (meq/kg) در روغن نمونه‌های ساندویچی

عدد پراکسید(mEq/kg)	تعداد (درصد)
کمتر از ۵	۲۰ (۴۰)
۵-۱۰	۱۲ (۲۴)
۱۰-۱۵	۸ (۱۶)
۱۵-۲۰	۵ (۱۰)
بالاتر از ۲۰	۵ (۱۰)
جمع کل	۵۰ (۱۰۰)

جدول ۲- توزیع فراوانی عدد پراکسید (meq/kg)در روغن نمونه‌های فلافلی

عدد پراکسید(mEq/kg)	تعداد (درصد)
کمتر از ۵	۱۴ (۳۵)
۵-۱۰	۹ (۲۲/۵)
۱۰-۱۵	۲ (۵)
۱۵-۲۰	۴ (۱۰)
بالاتر از۲۰	۱۱ (۲۷/۵)
جمع کل	۴۰ (۱۰۰)

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 18:07 IRST on Thursday December 13th 2018

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار پراکسید نمونه‌های روغن ساندویچی و فلافلی

نمونه / قابلیت مصرف	روغن ساندویچی (Mean± SD)	روغن فلافلی (Mean± SD)
دارد	۳/۵۲±۰/۸۰	۳/۸۶±۰/۵۱
ندارد	۱۳/۶۵±۷/۱۱	۸/۹۲±۱۷/۴۵
P	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱

جدول ۴- میانگین عدد پراکسید (meq/kg) در نمونه‌های ساندویچی

شماره نمونه	PV(meq/kg)	شماره نمونه	PV(meq/kg)
(۱)	۴/۱۲	(۲۶)	۲/۱۷
(۲)	۳/۵۲	(۲۷)	۱۱/۰۶
(۳)	۲/۶۵	(۲۸)	۷/۰۷
(۴)	۴/۲۶	(۲۹)	۹/۰۹
(۵)	۴/۱۵	(۳۰)	۳/۱۲
(۶)	۱۴/۱۲	(۳۱)	۱۴/۶۳
(۷)	۳/۳۱	(۳۲)	۳/۴۳
(۸)	۵/۲۰	(۳۳)	۲۹/۷۹
(۹)	۳/۰۶	(۳۴)	۴/۰۵
(۱۰)	۱۵/۱۷	(۳۵)	۱۹/۰۲
(۱۱)	۳۰/۴	(۳۶)	۱۰/۰۷
(۱۲)	۴/۶۱	(۳۷)	۱۳/۰۶
(۱۳)	۳/۲۳	(۳۸)	۸/۰۲
(۱۴)	۲/۱۶	(۳۹)	۳/۰۹
(۱۵)	۸/۰۳	(۴۰)	۱۹/۱۱
(۱۶)	۶/۰۳	(۴۱)	۴/۳۳
(۱۷)	۹/۲۰	(۴۲)	۲۵/۰۸
(۱۸)	۹/۵۸	(۴۳)	۶/۴۴
(۱۹)	۱۹/۴۷	(۴۴)	۱۰/۰۵
(۲۰)	۷/۲۰	(۴۵)	۲۷/۰۳
(۲۱)	۲/۲۵	(۴۶)	۸/۱۴
(۲۲)	۱۴/۰۰	(۴۷)	۵/۰۶
(۲۳)	۲۷/۴۴	(۴۸)	۲۲/۲۰
(۲۴)	۱۲/۰۸	(۴۹)	۱۷/۳۵
(۲۵)	۴/۵۲	(۵۰)	۴/۲۱

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 18:07 IRST on Thursday December 13th 2018

جدول ۵- میانگین عدد پراکسید (meq/kg) در نمونه‌های فلافلی

شماره نمونه	PV(meq/kg)	شماره نمونه	PV(meq/kg)
(۱)	۵/۵۹	(۲۱)	۱۴/۱۸
(۲)	۷/۱۷	(۲۲)	۹/۱۱
(۳)	۷/۱۴	(۲۳)	۹/۱۴
(۴)	۲۸/۰۹	(۲۴)	۵/۳۱
(۵)	۱۸/۴۷	(۲۵)	۶/۱۳
(۶)	۲۴/۰۸	(۲۶)	۱۷/۰۲
(۷)	۱۹/۰۹	(۲۷)	۷/۲۱
(۸)	۱۸/۷۸	(۲۸)	۲۷/۰۶
(۹)	۲۹/۱۷	(۲۹)	۱۵/۰۸
(۱۰)	۱۷/۷۴	(۳۰)	۳۰/۲۴
(۱۱)	۱۲/۰۴	(۳۱)	۸/۲۳
(۱۲)	۳۱/۲۲	(۳۲)	۲۳/۲۳
(۱۳)	۲۱/۳۷	(۳۳)	۸/۰۹
(۱۴)	۲۵/۱۵	(۳۴)	۲۹/۱۸
(۱۵)	۸/۷۲	(۳۵)	۷/۳۲
(۱۶)	۴/۰۲	(۳۶)	۵/۰۸
(۱۷)	۳/۷۷	(۳۷)	۳/۲۵
(۱۸)	۴/۳۶	(۳۸)	۴/۴۱
(۱۹)	۳/۶۲	(۳۹)	۲۵/۰۷
(۲۰)	۳/۰۸	(۴۰)	۲۷/۱۴

بحث

امروزه استفاده از غذاهای آماده به دلایلی از جمله تغییر سبک زندگی گسترش زیاده پیدا کرده است که اغلب به‌صورت سرخ شده، ناسالم و پرچرب است. مطالعه حاضر به بررسی میزان پراکسید هیدروژن موجود در روغن‌های مصرفی واحدهای فست فود مناطقی از تهران که به‌طور تصادفی انتخاب شدند پرداخته است. نمونه روغن با توجه به روش استاندارد تجزیه و تحلیل انجمن شیمی روغن آمریکا (AOCS) و استاندارد ۴۱۷۹ استاندارد ملی ایران برای اسیدهای چرب آزاد و تعیین عدد پراکسید مورد بررسی قرار گرفت. ارزش پراکسید (PV) پارامتر رایج برای ارزیابی وضعیت اکسیداتیو روغن‌های مورد استفاده است. PV به‌طور گسترده‌ای برای اندازه‌گیری اکسیداسیون اولیه لیپید مورد استفاده قرار می‌گیرد که مقدار پراکسید تشکیل شده در طول اکسیداسیون روغن را نشان می‌دهد (۲۹). جمع آوری روغن در طول عملیات سرخ کردن نشان داد که PV در محدوده ۲/۱۶ تا ۳۱/۲۲ meq/kg است که مقادیر بالا با توجه به اثرات زیان‌آوری که روی سلامتی از جمله ترویج تصلب شرایین و بیماری عروق کرونر قلب دارند باید مورد توجه قرار گیرد (۳۰). یافته‌های این تحقیق نشان داد که عدد پراکسید در روغن‌های مصرفی واحدهای فست فود از مقادیر کم

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 18:07 IRST on Thursday December 13th 2018

تا مقادیر بالا و غیر مجاز متغیر است. در این مطالعه ۶۰ درصد روغن ساندویچی‌ها و ۶۵ درصد روغن فلافلی‌ها عدد پراکسیدی بالاتر از حد مجاز داشتند. بنابراین در برخی از نمونه‌ها، PV، بالاتر از حد ترشیدگی ۱۰ پیشنهاد شده توسط Gunstone بود (۲۹). نتایج این مطالعه همچنین با نتایج مطالعه Asemi در کاشان مطابقت دارد (۳۱). مطالعه‌ای که Amarloei و همکاران در خصوص بررسی میزان پراکسید روغن‌های مصرفی در اغذیه فروشی‌های (ساندویچی و فلافلی) شهر ایلام در سال ۲۰۱۳ انجام دادند، نشان داد که عدد پراکسید در روغن‌های مصرفی از حد مجاز بالاتر بوده است (۳۲).

عوامل مختلفی در ایجاد و تسریع تند شدن روغن موثر هستند که عبارتند از حرارت، میزان غیر اشباع بودن، نور، آلودگی روغن با ماده چرب تند شده، آلودگی به‌وسیله فلزات و هوا. استفاده از آنتی اکسیدان‌ها، اشباع کردن روغن و کاهش دما می‌تواند میزان تولید پراکسید را کاهش دهد (۳۲). در مراکز تهیه فست فودها از روغن مایع، روغن جامد، روغن‌های چندبار سرخ شده و ظروف درباز استفاده می‌شود. با توجه به مطالب فوق به نظر می‌رسد مهمترین عامل در ایجاد پراکسید در این مراکز اکسیژن و استفاده از روغن به مدت طولانی است. بنابراین ایجاد شرایط خلا هنگام سرخ کردن و عدم استفاده از روغن به مدت زیاد عوامل موثری در کاهش پراکسید است. همچنین می‌توان از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی که مهمترین آنها ویتامین E است استفاده کرد. براساس مطالعات انجام گرفته توسط RahimzadehBarzoki و همکاران در سال ۲۰۱۱ که با هدف تعیین عدد پراکسید در روغن‌های مصرفی قنادی‌ها، رستوران‌ها و اغذیه فروشی‌های شهر گرگان انجام شد مشخص شد که حدود ۵۴ درصد از روغن‌های مصرفی ساندویچی‌ها از حد مجاز استاندارد بالاتر بوده است که با نتایج این تحقیق تا حدودی مطابقت دارد (۳۳). در مطالعه‌ای دیگر Sebastian و همکاران در سال ۲۰۱۴ نشان دادند که غذاهای سرخ شده مقدار زیادی روغن جذب می‌کنند و محصولات حاصل از تجزیه روغن در آنها موجب بروز مشکلات مرتبط با سلامتی می‌شود (۲۵).

بخشی از روغن مخصوص سرخ کردن استفاده شده در رستوران‌های مورد مطالعه در هنگام انجام پروسه سرخ کردن اکسیده می‌شوند و چون محصولات اکسیداسیون اولیه به سرعت در حال شکستن به محصولات اکسیداسیون ثانویه هستند و لذا تجمع کل آنها در روغن می‌تواند تا حد زیادی کم برآورد شود (۳۴).

نتیجه‌گیری

مطابق نتایج به‌دست آمده مشخص شد که بیشتر روغن‌های جمع آوری شده در رستوران‌های فست فودی که نمونه‌گیری در آنها انجام شد اکسیده بوده و بالاتر از حد مجاز استاندارد است که ممکن است مشکلاتی برای سلامتی ایجاد کند. مطالعه حاضر پیشنهاد می‌کند در راستای آموزش متصدیان این صنوف برای سرخ کردن مواد غذایی از روغن‌های مخصوص سرخ کردن استفاده گردد، از حرارت‌های بالا به مدت طولانی برای سرخ کردن استفاده نشود، ظروف خلا برای سرخ کردن به‌کار گرفته شود و از چندبار استفاده کردن این روغن‌ها نیز اجتناب گردد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پروژه دانشجویی مصوب گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران است. بدین وسیله نویسندگان این مقاله از گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی تهران و کلیه کسانی که در انجام این مطالعه همکاری داشتند تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

1. Bognar A. Comparative study of frying to other cooking techniques influence on the nutritive value. Grasas y Aceites. 1998;49(3-4):250-60.
2. Farhoosh R, Moosavi SMR. Carbonyl value in monitoring of the quality of used frying oils. Analytica Chimica Acta. 2008;617(1):18-21.
3. Varela G, Ruiz-Roso B. Some effects of deep frying on dietary fat intake. Nutrition Reviews. 1992;50(9):256-62.

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 18:07 IRST on Thursday December 13th 2018

4. Li Y, Ngadi M, Oluka S. Quality changes in mixtures of hydrogenated and non-hydrogenated oils during frying. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2008;88(9):1518-23.
5. Ng CL, Wehling RL, Cuppett SL. Method for determining frying oil degradation by near-infrared spectroscopy. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2007;55(3):593-97.
6. Pacheco-Aguilar R, Lugo-Sánchez M, Robles-Burgueño M. Postmortem biochemical and functional characteristic of Monterey sardine muscle stored at 0 °C. Journal of Food Science. 2000;65(1):40-47.
7. Gotoh N, Miyake S, Takei H, Sasaki K, Okuda S, Ishinaga M, et al. Simple method for measuring the peroxide value in a colored lipid. Food Analytical Methods. 2011;4(4):525-30.
8. Gotoh N, Wada S. The importance of peroxide value in assessing food quality and food safety. Journal of the American Oil Chemists' Society. 2006;83(5):473-74.
9. Gotoh N, Watanabe H, Osato R, Inagaki K, Iwasawa A, Wada S. Novel approach on the risk assessment of oxidized fats and oils for perspectives of food safety and quality. I. Oxidized fats and oils induces neurotoxicity relating pica behavior and hypoactivity. Food and Chemical Toxicology. 2006;44(4):493-98.
10. Andrikopoulos NK, Kalogeropoulos N, Falirea A, Barbagianni MN. Performance of virgin olive oil and vegetable shortening during domestic deep-frying and pan-frying of potatoes. International Journal of Food Science & Technology. 2002;37(2):177-90.
11. Clark WL, Serbia G. Safety aspects of frying fats and oils. Food Technology. 1991;45(2):84-89.
12. White PJ. Methods for measuring changes in deep-fat frying oils. Food Technology. 1991:45(2): 75–80.
13. Tyagi V, Vasishtha A. Changes in the characteristics and composition of oils during deep-fat frying. Journal of the American Oil Chemists' Society. 1996;73(4):499-506.
14. Innawong B, Mallikarjunan P, Marcy JE. The determination of frying oil quality using a chemosensory system. LWT-Food Science and Technology. 2004;37(1):35-41.
15. Yu X, Van De Voort F, Sedman J. Determination of peroxide value of edible oils by FTIR spectroscopy with the use of the spectral reconstitution technique. Talanta. 2007;74(2):241-46.
16. Smet K, Raes K, Huyghebaert G, Haak L, Arnouts S, De Smet S. Lipid and protein oxidation of broiler meat as influenced by dietary natural antioxidant supplementation. Poultry Science. 2008;87(8):1682-88.
17. Błaszczyk A, Augustyniak A, Skolimowski J. Ethoxyquin: an antioxidant used in animal feed. International journal of food science. 2013. http://dx.doi.org/10.1155/2013/585931.
18. Zang N, Qian X. Influence of organic acid on thermal hazard of hydrogen peroxide. Procedia Engineering. 2012;45:526-32.
19. Medina I, Undeland I, Larsson K, Storrø I, Rustad T, Jacobsen C, et al. Activity of caffeic acid in different fish lipid matrices: A review. Food Chemistry. 2012;131(3):730-40.
20. Shahidi F, Zhong Y. Lipid oxidation and improving the oxidative stability. Chemical Society Reviews. 2010;39(11):4067-79.
21. Saad B, Wai WT, Lim BP, Saleh MI. Flow injection determination of peroxide value in edible oils using triiodide detector. Analytica Chimica Acta. 2006;565(2):261-70.
22. Akinoso R, Aboaba S, Olayanju T. Effects of moisture content and heat treatment on peroxide value and oxidative stability of un-refined sesame oil. African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development. 2010;10(10). http://dx.doi.org/10.4314/ajfand.v10i10.62908.
23. Pizarro C, Esteban-Díez I, Rodríguez-Tecedor S, González-Sáiz J. Determination of the peroxide value in extra virgin olive oils through the application of the stepwise orthogonalisation of predictors to mid-infrared spectra. Food Control. 2013;34(1):158-67.
24. Ahn J-H, Kim Y-P, Kim H-S. Effect of natural antioxidants on the lipid oxidation of microencapsulated seed oil. Food Control. 2012;23(2):528-34.
25. Sebastian A, Ghazani SM, Marangoni AG. Quality and safety of frying oils used in restaurants. Food Research International. 2014;64:420-23.
26. Pourmahmoudi A, Akbartabar Turi M, Poursamad

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 18:07 IRST on Thursday December 13th 2018

A, Sadat A, Karimi A. Determination of peroxide value of edible oils used in restaurants and sandwich shops in Yasuj in 2006. Armaghane Danesh. 2008;13(1):115-23 (in Persian).
27. ISIRI. Edible oils: sampling, Standard No. 439. Tehran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2004 (in Persian).
28. ISIRI. Oils and fat of animal and herbaceous, peroxide measurement, Standard No. 4179. Tehran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2008 (in Persian).
29. Raza SA, Rashid A, Qureshi FA, Asim MF, William J. Analytical investigation of oxidative deterioration of sunflower oil stored under different conditions. Biharean Biologist. 2009;3(2):93-97.
30. Subramanian R, Nandini K, Sheila P, Gopalakrishna A, Raghavarao K, Nakajima M, et al. Membrane processing of used frying oils. Journal of the American Oil Chemists' Society. 2000;77(3):323. http://dx.doi.org/10.1007/s11746-000-0052-2.
31. Asemi Z, Ziya S, Doulati MA, Abedi T, Hosseini A, Yosefi H. Evaluation of peroxide concentration in Zoolbia and Bamieh in Kashan City in 2003–2004. KAUMS Journal (FEYZ). 2006;9(4):56-60 (in Persian).
32. Amarloei A, Nikseresht K, Gholami Parizad E, Pour Abbas A, Nourmoradi H, Khodarahmi F. Study of peroxide value of oil consumed in the Deli systems (Sandwich and Falafel) in Ilam city. Journal of Ilam University of Medical Sciences. 2013;21(6):182-88 (in Persian).
33. RahimzadehBarzoki H, Beirami S, Mansourian M, Bay A, Qorbani M, Shafieyan Z, et al. Determination of Peroxide Value of Edible Oils Used in Confectionary, Restaurants and Sandwich Shops in Gorgan in 2011. Tolooebehdasht. 2014;13(1):40-47 (in Persian).
34. Kubow S. Routes of formation and toxic consequences of lipid oxidation products in foods. Free Radical Biology and Medicine. 1992;12(1):63-81.

Available online: http://ijhe.tums.ac.ir

Original Article

Determination of peroxide value of edible oils used in sandwich and falafel shops in Tehran

GR Jahed Khaniki[1,*], P Safaei[1,2], R Barik Gugjlu[1], A Mohajer[1]

1- Department of Environmental Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Student's Scientific Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

ARTICLE INFORMATION:

Received: 11 July 2017

Revised: 10 September 2017

Accepted: 16 September 2017

Published: 7 March 2018

Key words: Hydrogen peroxide, Oil, Fast food

***Corresponding Author:**

ghjahedkh@yahoo.com

ABSTRACT

Background and Objective: Hydrogen peroxide is one of the compounds that is primarily produced by the oxidation of oil and fat and causes various diseases, including atherosclerosis and coronary artery disease. The aim of this study was to survey the peroxide value of edible oils used in sandwich and falafel shops in Tehran in 2016.

Materials and Methods: In this study, sampling from a number of fast food centers was done randomly. After the transfer of samples to the chemistry laboratory of environmental health engineering department, the peroxide number was determined based on the national standard procedure 4179. The data was analyzed by SPSS software for descriptive statistical parameters and t-test.

Results: According to the National Iranian Standards, from total of 50 samples of the sandwiches taken, 20 samples (40 %) were consumable and 30 samples (60 %) were inedible. Also, from 40 samples of falafel taken, 14 samples (35 %) were consumable and 26 samples (65 %) were inedible. The maximum peroxide values of sandwiches and falafel were 29.79 and 31.22 meq/kg, respectively.

Conclusion: The findings show that Peroxide value in the sandwich and falafel shops were higher than the standard, and thus it seems that having an educational plan for staff regarding the correct methods of frying food is necessary.

Please cite this article as: Jahed Khaniki GR, Safaei P, Barik Gugjlu R, Mohajer A. Determination of peroxide value of edible oils used in sandwich and falafel shops in Tehran. Iranian Journal of Health and Environment. 2018;10(4):501 -10.

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 18:07 IRST on Thursday December 13th 2018