

بررسی تعیین میزان پراکسید هیدروژن موجود در روغن های مصرفی واحدهای ساندویچی

محسن اربابی*^۱، فاطمه دریس^۲

^۱ گروه مهندسی بهداشت محیط - دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران، ^۲ مرکز تحقیقات گیاهان دارویی - دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۹/۷/۲۶ اصلاح نهایی: ۱۹/۹/۹ تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۵

چکیده:

زمینه و هدف: پراکسید اولین ترکیبی است که بعد از اکسیداسیون چربی ها و روغن ها به وجود آمده و می تواند زمینه ساز بیماری های مختلفی از جمله تصلب شرایین، سرطان، پیری زودرس، التهاب آلرژیک، ایسکمی قلبی و مغزی، سندرم دیسترس تنفسی و اختلالات مختلف کبدی گردد. هدف کلی این تحقیق بررسی میزان پراکسید موجود در روغن های مصرفی در ساندویچی های شهر شهرکرد در سال ۸۹-۱۳۸۸ می باشد. روش بررسی: این مطالعه توصیفی - تحلیلی بر روی ۵۰٪ از واحدهای ساندویچی شهر شهرکرد (۴۰ واحد)، انجام گرفت. از هر واحد ۴ نمونه برداشت شد. در مجموع ۱۶۰ نمونه از واحدهای ساندویچی مناطق مختلف شهر در میانه روز یعنی از حدود ساعت ۱۱ تا ۱۴ در ابتدا و آخر هر هفته به مدت سه ماه و بر اساس استاندارد کشوری شماره ۴۹۳ جمع آوری گردید. برای انجام آزمایش پراکسید هیدروژن از رفرانس AOAC (Association of official analytical chemists) استفاده شد. حد استاندارد مجاز پراکسید برای روغن های جامد و مایع به ترتیب ۲ و ۵ میلی اکی والان در هر کیلوگرم می باشد. داده ها با استفاده از آزمون من-ویتی و آزمون رتبه علامت دار ویلکاکسون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته ها: عدد پراکسید در کلیه نمونه های روغن سرخ شده جامد و مایع (خوراکی و غیر خوراکی) بالاتر از حد مجاز استاندارد بود. میزان پراکسید هیدروژن در نمونه های روغن های خوراکی و سرخ کردنی خام اول و آخر هفته به طور معنی داری بیشتر از نمونه های روغن های خوراکی و سرخ کردنی اول و آخر هفته بود ($P < 0/001$). ولی در نمونه های روغن های خوراکی و سرخ کردنی اول و آخر هفته اختلاف معنی داری بدست نیامد ($P > 0/05$).

نتیجه گیری: با توجه با نتایج بدست آمده از این مطالعه، تقریباً ۱۰۰٪ روغن های سرخ شده از نوع جامد و مایع (خوراکی و سرخ کردنی) دارای عدد پراکسید بالاتر از حد مجاز استاندارد می باشند. بنابراین می توان نتیجه گیری کرد که نحوه استفاده از روغن ها در واحدهای ساندویچی نامطلوب بوده لذا پیشنهاد می گردد تمهیدات لازم در خصوص آموزش متصدیان این واحدها و نیز نظارت صحیح آنها توسط مراکز بهداشتی انجام بگیرد.

واژه های کلیدی: پراکسید هیدروژن، روغن خوراکی، روغن سرخ کردنی، ساندویچ فروشی، شهرکرد.

مقدمه:

چربی ها و روغن ها نقش مهمی در طعم، بو، بافت و کیفیت تغذیه ای غذاها دارند. صرف نظر از منبع، مقدار و ترکیب چربی در یک ماده غذایی، پایش کیفیت چربی و روغن در طی مراحل تهیه و فرآوری غذاها از اهمیت زیادی برخوردار است. سرخ کردن غذاها در روغن از متداول ترین روش استفاده از گرما در تهیه غذاها است که طرفداران زیادی دارد. چون سرخ کردن سبب طعم خوشایند و رنگ قهوه ای طلایی

* نویسنده مسئول: شهرکرد- رحمتیه - دانشگاه علوم پزشکی - دانشکده بهداشت - گروه مهندسی بهداشت محیط-تلفن: ۰۳۸۱-۳۳۳۳۷۱۰
E-mail: arbabi@skums.ac.ir

در غذا ایجاد می کند (۱۳،۱۲). پراکسید هیدروژن یک ترکیب کووالانسی قطبی است. در این مولکول، دو اتم اکسیژن توسط یک پیوند کووالانسی ساده به یکدیگر متصل اند پراکسید هیدروژن از طریق تشکیل پیوند هیدروژنی به صورت مجتمع در می آید. محلول غلیظ پراکسید هیدروژن به سهولت تجزیه می شود و تجزیه آن غالباً با انفجار همراه است. بنابراین، پراکسید هیدروژن می تواند هم نقش اکسیدکننده و هم نقش کاهشنده داشته باشد، ولی در واقع پراکسید هیدروژن یک اکسیدکننده بسیار قوی و یک کاهشنده ضعیف است و نقش کاهشنگی آن تنها در برابر اکسیدکننده های بسیار قوی و در محیط اسیدی ظاهر می شود (۸).

مطالعات نشان داده است که پراکسیدها می توانند زمینه ساز بیماری های مختلفی از جمله تصلب شرائین، سرطان، پیری زودرس، التهاب آلرژیک، ایسکمی قلبی و مغزی، سندرم دیسترس تنفسی و اختلالات مختلف کبدی گردد. همچنین القای سمیت توسط فلزات سنگین، حلال ها، آفت کش ها و داروها را افزایش می دهد (۱۶-۱۴).

سرخ کردن زیاد سبب تولید ترکیباتی با طعم مطلوب یا نامطلوب می شود که رنگ بافت و کیفیت تغذیه ای غذاهای سرخ شده را تغییر می دهند. هیدرولیز، اکسیداسیون، پلیمریزاسیون روغن ها از واکنش های شیمیایی رایجی هستند که در طی فرایند سرخ کردن اتفاق می افتد و سبب تولید ترکیبات شیمیایی فرار و غیره فرار می شوند این تغییرات میزان اسیدهای چرب غیر اشباع روغن را کاهش و میزان و اسکوزیته، رنگ و اسیدهای چرب آزاد را افزایش می دهند (۲). مصرف غذاهای سرخ شده با روغنهای چند بار مصرف ناسالم بوده و سبب افزایش بیماری های قلبی - عروقی می شوند. آنالیز شیمیایی این غذاها در ۳۵ کشور دنیا در سال های ۲۰۰۶ - ۲۰۰۵ نشان داد که علاوه بر داشتن چگالی انرژی بالا به علت چربی زیاد، میزان اسیدهای چرب ترانس آنها در سطح نامطلوبی

می شود که برای ذایقه بسیاری از مردم خوشایند است (۱-۳). حرارت دادن زیاد در حضور هوا سبب تغییرات اکسیداتیو در گروه های آسیل غیر اشباع در گلیسریدها و دیگر اجزای غیر اشباع موجود در روغن ها و چربی ها می شود (۵،۴). این تغییرات خواص تغذیه ای چربی ها را تغییر می دهد و سبب شکل گیری بسیاری از ترکیبات اکسید شده و پلی مریزه می شود. این تغییرات شیمیایی و فیزیکی که در اثر حرارت زیاد ایجاد می شود علاوه بر تغییرات تغذیه ای غالباً سبب تغییر در مزه، طعم و بوی مواد غذایی می شود (۶،۴). در طول سرخ کردن زیاد، اکسیداسیون روغن ها با میزان بیشتری اتفاق می افتد که سبب تولید هیدروپراکسیدها و سپس ترکیبات فرار مانند: آلدئیدها، کتون ها و اسیدهای کربوکسیلیک و سایر مواد شیمیایی نامطلوب می گردد (۷،۲).

روغن ها به دو دسته ی اشباع و غیر اشباع تقسیم می شوند. چربی های اشباع مانند چربی های موجود در گوشت و روغن حیوانی که در دمای محیط به صورت جامد است. چربی های غیر اشباع مانند چربی های موجود در روغن های گیاهی مانند روغن زیتون و روغن ماهی که در دمای محیط به صورت مایع می باشد (۸). در واقع هر اندازه درصد اسیدهای چرب غیر اشباع در روغنی بیشتر باشد در دمای اتاق مایع تر و هر چه درصد اسیدهای چرب اشباع بیشتر باشد بافت روغن سفت تر خواهد بود. اسیدهای چرب اشباع و ترانس به دلیل افزایش کلسترول خون خطر ابتلا به امراض قلبی و عروقی را افزایش می دهد (۹-۱۱).

اکسیداسیون چربی ها از مهمترین عوامل فساد و تخریب مواد مغذی موجود در آن می باشد. فساد اکسیداتیو روغن سبب ایجاد طعم و عطر نامطلوب و تخریب جزئی یا کامل ویتامین ها و دیگر مواد مغذی از طریق واسطه های شیمیایی در مراحل مختلف اکسیداسیون می شود. چربی اکسید شده با پروتئین ها و کربوهیدرات ها واکنش داده و تغییرات شیمیایی مهمی

انجام گرفت. از هر واحد ساندویچی ۴ نمونه (شامل یک نمونه خام و یک نمونه سرخ شده در اول هفته و یک نمونه خام و یک نمونه سرخ شده در آخر هفته) جمع آوری گردید. در مجموع ۱۶۰ نمونه (۸۰ نمونه در اول هفته و ۸۰ نمونه در آخر هفته) از واحدهای ساندویچی تهیه شد. زمان مناسب برای نمونه برداری در میانه روز (بین ساعات ۱۱ صبح تا ۲ بعد از ظهر) تعیین شد. نحوه نمونه گیری منطبق با استاندارد کشوری شماره ۴۹۳ (۱۹) و در ماه های اسفند، فروردین و اردیبهشت انجام شد. همچنین اطلاعات اضافی از طریق تکمیل پرسشنامه تهیه گردید. اطلاعات این فرم شامل: زمان نمونه برداری (اول هفته یا آخر هفته)، نوع روغن مصرفی (جامد یا مایع)، نوع مصرف روغن (خوراکی یا سرخ کردنی)، مارک روغن و تاریخ تولید روغن بود.

روش اندازه گیری تعیین عدد پروکسید بر اساس استاندارد کتاب آزمایشات مواد غذایی AOAC (Association of official analytical chemists) انجام گرفت (۲۰). در این روش مقدار ۵ گرم نمونه آماده شده در ارلن مایر در سمباده ای ۲۵۰ میلی لیتری وزن شده و ۳۰ میلی لیتر حلال (مخلوط اسید استیک و کلر فرم) به آن اضافه می گردد. سپس حدود ۰/۵ میلی لیتر یدور پتاسیم به آن اضافه کرده و مخلوط به مدت یک دقیقه ساکن گذاشته می شود و گه گاهی به هم زده می شود. سپس مقدار ۳۰ میلی لیتر آب مقطر به آن اضافه شده و چند قطره چسب نشاسته به محلول اضافه و با محلول تیوسولفات ۰/۰۲ نرمال تیترو می گردد. وقتی که رنگ نمونه به یک حالت شفاف و زلال رسید تیتراسیون متوقف می گردد و عدد پروکسید از طریق فرمول زیر محاسبه می شود (۲۰):

حجم نمونه / (حجم تیتراسیون مصرفی × نرمالیتیه × ۱۰۰۰)

H₂O₂ Index as Meq/kg =

حد استاندارد مجاز پراکسید رای روغن های جامد ۲ meq/kg و روغن های مایع ۵ meq/kg می باشد (۲۰).

بوده است که اثرات بیولوژیکی نامطلوبی روی انسان ها دارند (۱۷). بررسی های انجام شده توسط Al-Saghir و همکاران نشان داد که مصرف اسیدهای چرب ترانس سبب افزایش کلسترول-لیپو پروتئین با دانسیته بالا می شود که در نتیجه خطر بروز بیماری های قلبی-عروقی را افزایش می دهد (۹).

اندازه گیری اندیس پراکسید از تست های شاخص می باشد که استفاده گسترده ای دارد. در این آزمون غلظت پراکسید و هیدروپراکسیدهای تشکیل شده در مرحله آغازی اندازه گیری می شود و بر حسب میلی اکی والان پراکسید در هر کیلوگرم (meq/kg) چربی بیان می گردد. بدلیل ساکن نبودن پراکسید دستکاری نمونه ها هنگام آزمایش باید با دقت صورت گیرد. اندیس پراکسید بالا شاخص فساد چربی است. پراکسیدها قادرند بطور برگشت ناپذیر موجب تخریب پروتئین های سلولی و در نتیجه دژنراسیون و نکروز سلول ها شوند. از طرفی افزایش میزان پراکسید شرایط را برای ورود به مرحله اتواکسیداسیون (مرحله توسعه) فراهم می کند. بنابراین اندیس پراکسید با در نظر گرفتن تاریخ انقضا محصول، شاخص روغن سالم در نظر گرفته شده است. در هر حال شرایط تولید، بسته بندی، نگهداری و مصرف روغن مهمترین عوامل حفظ سلامت روغن می باشند (۱۲، ۱۸).

هدف اصلی این تحقیق اندازه گیری اندیس پراکسید هیدروژن در روغن های مصرفی در واحدهای ساندویچ فروشی شهرکرد به عنوان یک ماده غذایی پر مصرف خصوصاً در نزد کودکان و نوجوانان می باشد.

روش بررسی:

در این مطالعه توصیفی-تحلیلی، با توجه به اینکه تعداد واحدهای ساندویچی در سطح شهر شهرکرد، در زمان انجام پروژه ۸۰ واحد بود، لذا نحوه نمونه گیری از ۵۰ درصد (۴۰ واحد) واحدهای ساندویچی مناطق مختلف شهر به صورت تصادفی ساده

بر اساس آزمون رتبه علامت دار ویلکاکسون نشان می دهد. همچنین نتایج بررسی ارتباط بین روغن های مایع خوراکی و غیر خوراکی و میزان عدد پراکسید آنها را در ابتدا و انتهای هفته بر اساس آزمون من ویتنی برآورد شده است.

یافته های این مطالعه نشان داد که میزان عدد پروکسید روغن های مصرفی در واحدهای ساندویچی بسیار بالاتر از حد مجاز بود. ۱۰۰ درصد روغن های سرخ شده جامد و مایع اول هفته، و ۹۷/۵ درصد روغن های سرخ شده مایع آخر هفته، ۶۷ درصد روغن های خام جامد و ۴۳ درصد روغن های خام مایع اول هفته و ۲۵ درصد روغن های خام مایع آخر هفته دارای پراکسید هیدروژن بالاتر از حد مجاز هستند. ۱۰۰ درصد روغن های سرخ شده خوراکی و غیر خوراکی اول هفته، ۱۰۰ درصد روغن های سرخ شده خوراکی آخر هفته و ۹۶/۴ درصد روغن های سرخ شده غیر خوراکی، ۸۷ درصد روغن خام خوراکی و ۲۸ درصد روغن خام سرخ کردنی اول هفته، ۴۱/۷ درصد روغن خام خوراکی و ۱۸ درصد روغن خام

در این مطالعه به دلیل کم بودن تعداد نمونه ها در بعضی از گروه ها از آزمون ناپارامتری من ویتنی و آزمون رتبه علامت دار ویلکاکسون و جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزار SPSS16.0 استفاده شد.

یافته ها:

از ۴۰ نمونه گرفته شده اول هفته، ۳ مورد (۷/۵٪) جامد بوده و ۳۷ عدد (۹۲/۵٪) از آنها مایع و تمامی نمونه های روغن آخر هفته مایع بوده اند. داده های موجود در جدول شماره ۲ اطلاعات مربوط در رابطه با نوع روغن مصرفی و میزان عدد پراکسید آنها در ابتدا و انتهای هر هفته را نشان می دهد. فراوانی و درصد، میزان پراکسید غیر مجاز روغن های مصرفی در واحدهای ساندویچی شهر کرد به تفکیک نوع روغن مصرفی (خوراکی و سرخ کردنی) و زمان (اول و آخر هفته) را در واحدهای ساندویچی شهر کرد نشان می دهد. اطلاعات کمی در رابطه با نوع مصرف روغن (خوراکی و سرخ کردنی) و میزان عدد پراکسید آنها را

جدول شماره ۱: فراوانی و درصد، میزان پراکسید غیر مجاز روغن های مصرفی در واحدهای ساندویچی شهر کرد به تفکیک نوع روغن مصرفی (جامد و مایع) و زمان (اول و آخر هفته)

نوع روغن	فراوانی (درصد)	پراکسید بالاتر از حد مجاز [†]
اول هفته	جامد ۳ (۷/۵٪)	خام ۲ (۶۷٪)
	مایع ۳۷ (۹۲/۵٪)	سرخ شده ۳ (۱۰۰٪)
آخر هفته	جامد ۰ (۰٪)	خام ۰ (۰٪)
	مایع ۴۰ (۱۰۰٪)	سرخ شده ۱۰ (۲۵٪)
		سرخ شده ۳۹ (۹۷/۵٪)

[†] حد استاندارد مجاز پراکسید برای روغن های جامد ۲ meq/kg و برای روغن های مایع ۵ meq/kg می باشد.

جدول شماره ۲: داده های اندیش پراکسید هیدروژن در روغن های جامد و مایع در واحدهای ساندویچی شهرکرد بر اساس آزمون ویلکاکسون

Pvalue	میانه	بیشترین داده	کمترین داده	نوع روغن
†	۲/۸	۷/۶	۱/۲	خام اول هفته
	۲۲	۱۲۸	۲۰	سرخ شده اول هفته
P<۰/۰۰۱	۳/۲	۱۵/۲	۰/۸	خام اول هفته
	۳۸	۱۳۱	۷	سرخ شده اول هفته
P<۰/۰۰۱	۲/۸	۱۶/۸۱	۰/۸	خام آخر هفته
	۳۸/۶	۱۶۰	۲	سرخ شده آخر هفته

داده ها بر حسب میلی اکی والان بر کیلوگرم (meq/kg) می باشد.

† P>۰/۰۵ بین سرخ شده اول هفته در روغن های جامد و مایع و همچنین سرخ شده اول و آخر هفته در روغن های مایع با توجه به پایین بودن تعداد نمونه ها در این گروه از انجام آزمون خودداری گردید.

سرخ کردنی آخر هفته دارای پراکسید هیدروژن بالاتر از حد مجاز بودند (جدول شماره ۲). این گروه (تنها ۳ عدد) از آزمون p برای آنها استفاده نشده است.

بر اساس آزمون ویلکاکسون، میزان عدد پراکسید در روغن های جامد خام و سرخ شده اول هفته از نظر حداقل، حداکثر و میانه با هم اختلاف داشتند منتهی به دلیل کم بودن تعداد نمونه ها در

همچنین عدد پراکسید در روغن های مایع سرخ شده اول هفته و آخر هفته و بین نمونه های روغن جامد و مایع سرخ شده اول هفته اختلاف معنی داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). ولی در میزان عدد پراکسید در بین

جدول شماره ۳: فراوانی و درصد، میزان پراکسید غیر مجاز روغن های مصرفی در واحدهای ساندویچی شهرکرد به تفکیک نوع روغن مصرفی (خوراکی و غیر خوراکی) و زمان (اول و آخر هفته)

نوع روغن	فراوانی (درصد)	پراکسید بالاتر از حد مجاز†
اول هفته	۱۵ (۳۷/۵٪)	خام ۱۳ (۸۷٪)
		سرخ شده ۱۵ (۱۰۰٪)
سرخ کردنی	۲۵ (۶۲/۵٪)	خام ۷ (۲۸٪)
		سرخ شده ۲۵ (۱۰۰٪)
آخر هفته	۱۲ (۳۰٪)	خام ۵ (۴۱/۷٪)
		سرخ شده ۱۲ (۱۰۰٪)
سرخ کردنی	۲۸ (۷۰٪)	خام ۵ (۱۷/۹٪)
		سرخ شده ۲۷ (۹۶/۴٪)

†حد استاندارد مجاز پراکسید برای روغن های جامد ۲ meq/kg و برای روغن های مایع ۵ meq/kg می باشد.

جدول شماره ۴: داده های اندیس پراکسید هیدروژن در نمونه های روغن مایع خوراکی و سرخ کردنی در واحدهای سانددویچی شهرکرد بر اساس آزمون ویلکاکسون و من ویتنی

p-value	میانه (meq/kg)	بیشترین داده (meq/kg)	کمترین داده (meq/kg)	نوع روغن
<۰/۰۰۱	۶/۸	۹/۶	۱/۲	خام اول هفته c
<۰/۰۰۱	۳۷/۲	۱۳۰	۱۷	سرخ شده اول هفته a
<۰/۰۰۱	۴/۴	۸	۱	خام آخر هفته d
<۰/۰۰۱	۲۹/۵	۱۶۰	۱۳	سرخ شده آخر هفته a1
<۰/۰۰۱	۲/۸	۱۵/۲	۰/۸	خام اول هفته c1
<۰/۰۰۱	۳۸	۱۰۵	۷	سرخ شده اول هفته b
<۰/۰۰۱	۲/۷	۱۶/۸	۰/۸	خام آخر هفته d1
<۰/۰۰۱	۴۲/۴۵	۱۵۹	۲	سرخ شده آخر هفته b1

نتایج آزمون من ویتنی بین روغن های مایع خوراکی و سرخ کردنی در ابتدا و انتهای هفته:

a@a1: p-value >۰/۰۵

c@c1: p-value <۰/۰۰۵

d@d1: p-value >۰/۰۵

b@b1: p-value >۰/۰۵

a@b: p-value >۰/۰۵

a1@b1: p-value >۰/۰۵

روغن خام اول هفته سرخ کردنی معنی دار است
($P < 0/05$) (جدول شماره ۴).

بحث:

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که میزان عدد پراکسید روغن های مصرفی در سانددویج فروشی های شهرکرد بالاتر از حد مجاز بوده است البته میزان درجه حرارت و زمان سرخ کردن، نوع روغن، میزان آنتی اکسیدان موجود و نوع سرخ کن نیز روی این فرآیندها تاثیر داشته است. عوامل موثر در بالا بودن میزان عدد پراکسید در نمونه های سرخ شده می تواند به دلایلی مثل: عدم شست و شوی روزانه فر (استفاده از کاردک برای جمع آوری مواد از سطح فر) و سوخته شدن روغن های باقیمانده بر روی فر باشد. علاوه بر اینها، برخی از ضوابط بهداشتی مرتبط با روغن های مصرفی در حین انجام کار در این گونه مکان ها رعایت

نمونه های روغن مایع خام و سرخ شده اول هفته و نمونه های خام و سرخ شده آخر هفته تفاوت معنی داری وجود دارد ($P < 0/001$). همچنین شماره عدد پراکسید در نمونه های روغن مایع خوراکی و سرخ کردنی و سرخ شده اول و آخر هفته اختلاف معنی داری وجود داشت ($P < 0/001$) (جدول شماره ۳). ولی عدد پراکسید بین روغن های سرخ شده اول و آخر هفته هم در روغن های خوراکی و هم در روغن های سرخ کردنی، همچنین در روغن سرخ شده اول هفته خوراکی با سرخ کردنی، روغن سرخ شده آخر هفته خوراکی با سرخ کردنی و روغن خام آخر هفته خوراکی با سرخ کردنی اختلاف معنی داری حاصل نگردید ($P > 0/05$). به عبارت دیگر زمان اول و آخر هفته تاثیری در تشکیل و افزایش میزان عدد پراکسید در روغن های مختلف ندارد. البته تفاوت عدد پراکسید بین روغن خام اول هفته خوراکی با

۹۸/۷ درصد از روغن های سرخ شده جمع آوری شده بیش از استاندارد می باشد. در مطالعه انجام شده در کاشان بر روی زولیا و بامیه توسط آقای آسمانی، بالاترین عدد پراکسید برای نمونه های زولیا meq/kg ۶۵ و برای نمونه های بامیه meq/kg ۳۸/۸ بوده است (۲۸) که نسبت به استاندارد بسیار بالا می باشد و با نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر همخوانی دارد.

بنابراین توجه به میزان مصرف بالا و روز افزون غذاهای آماده به خصوص از نوع سرخ شده آن در جامعه امروزی، توجه دادن مردم به اثرات مضر این گونه غذاها روی سلامتی ضروری به نظر می رسد. در این مطالعه تنها عدد پراکسید هیدروژن جهت تعیین کیفیت روغن ها مصرفی در ساندویچ فروشی ها استفاده شد، در حالی که انتخاب یک آزمایش مطلوب برای اندازه گیری ترکیبات نامطلوب و سمی تشکیل شده در اثر حرارت بالا با توجه به پیچیدگی شیمیایی آنها مشکل است و این موضوع شاید یکی از محدودیت های طرح حاضر به حساب می آید. توصیه می شود در مطالعات آتی علاوه بر سنجش عدد پراکسید سایر مواد سمی و متابولیت ها نیز در مواد غذایی سرخ شده در حرارت بالا مورد توجه قرار گیرد.

نتیجه گیری:

با توجه با نتایج بدست آمده از این مطالعه، تقریباً ۱۰۰ درصد روغن های سرخ شده در ساندویچ فروشی ها (از نوع جامد و مایع و خوراکی و سرخ کردنی) دارای عدد پراکسید بالاتر از حد مجاز استاندارد بودند. بنابراین می توان نتیجه گیری کرد که نحوه استفاده از روغن ها در واحدهای ساندویچ فروشی ها نامطلوب بوده و بالا بودن عدد پراکسید در کلیه نمونه های سرخ شده ممکن است در ایجاد ترکیبات سمی در روغن و بالتبع مواد غذایی تاثیر داشته که می تواند به نوبه خود سلامت مصرف کنندگان را تهدید نماید.

طبق موارد ذکر شده و با توجه به میزان مصرف بالا و روز افزون غذاهای آماده به خصوص از نوع سرخ

نمی شوند که اصولاً بر خلاف قوانین مربوط به مواد خوراکی و آشامیدنی مشخص شده در گزارشات سازمان بهداشت جهانی (WHO/FAO) (۲۱) می باشند. در مطالعه انجام شده بر روی تاثیر دما بر روی ویژگی های شیمیایی روغن سرخ شده توسط Takeoka و همکاران مشاهده شد که استفاده از روغن ها برای سرخ کردن با استفاده از حرارت بالا سبب تولید مواد مختلف سمی شده که نه تنها کیفیت مواد غذایی را تحت تاثیر قرار می دهد، بلکه سلامت مصرف کنندگان را با خطرات زیادی مواجه می سازد. هر قدر زمان حرارت دادن و تعداد دفعات استفاده از روغن بیشتر باشد میزان وقوع واکنش های شیمیایی افزایش یافته و میزان عدد پراکسید افزایش می یابد (۲۲). همانطوری که در مطالعه حاضر نیز مشاهده گردید متصاعد شدن دود هنگام طبخ، کدر بودن رنگ روغن، عدم تعویض به موقع روغن و بوی نامطبوع و در نهایت بالا بودن میزان عدد پراکسید روغن های مصرفی بیانگر وجود ترکیبات مضر و سمی در غذاهایی است که در ساندویچ فروشی ها به مردم ارائه می شود.

مطالعات Perez و همکاران در اسپانیا و کشورهای مدیترانه ای نشان داد که همبرگرهای سرخ شده در روغن در حرارت بالا فعالیت موتاژنی بالایی از خود نشان دادند (۲۳). ترکیباتی که مسئول فعالیت موتاژنی هستند معمولاً ترکیبات هتروسیکلیک هستند که بعضی از آنها سرطانزا هم هستند (۲۴). مطالعه روی موشها نشان داد مصرف روغن های دارای محصولات اکسیداسیون که در حرارت بالا ایجاد شده اند سبب اثرات تراوتوژنی بوده اند و ناهنجاری های جنینی را افزایش داده اند و مصرف آنتی اکسیدان همراه با این روغن ها این اثرات را کاهش داد (۲۵، ۲۶).

در مطالعه انجام شده در شهر یاسوج توسط پورمحمودی و همکاران میزان پراکسید هیدروژن در ۹۷/۳ درصد از موارد روغن های ساندویچی ارسال شده به آزمایشگاه، بیش از حد استاندارد بوده (۲۷) که تقریباً مشابه میزان بدست آمده در تحقیق حاضر می باشد که

تشکر و قدردانی:

این تحقیق با حمایت مالی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد انجام گرفته است که بدینوسیله از حمایت و پشتیبانی این معاونت قدردانی می گردد. همچنین از همکاری های مرکز بهداشت استان جناب آقای مهندس جزایری و آقای مهندس کرمی و زحمات صمیمانه خانم ها کبری شاکری، اعظم ریاحی، نسرین شاه رجیبان و مریم حضیره یزدی و سایر همکاران محترم که در انجام این تحقیق ما را یاری فرمودند تقدیر و تشکر می گردد.

شده در جامعه امروزی، اطلاع رسانی به مردم در خصوص اثرات مضر اینگونه غذاها روی سلامتی، ضروری به نظر می رسد. بنابراین لازم است مسئولان مربوطه علاوه بر توجه و نظارت به تهیه و توزیع روغن های مناسب برای پخت، کنترل شدید و سخت گیرانه مراکز تهیه و توزیع غذاهای آماده به خصوص فست فودها را در جهت رعایت ضوابط و مقررات بهداشتی و استانداردها، به عمل آورند و با توجه به اهمیت این موضوع نمونه برداری و آزمایش از روغن های خام و سرخ شده در این زمینه بایستی به صورت مستمر انجام گیرد.

منابع:

1. Warner K, Orr P, Glynn M. Effect of fatty acid composition of oils on flavor and stability of fried foods. *J Am Oil Chem Socie.* 1997; 74(4): 347-56.
2. Choe E, Min D. Chemistry of deep- fat frying Oils. *J Food Sci.* 2007; 72(5): 77-86.
3. Warner K, Gupta M. Potato chips quality and frying oil stability of high oleic acid soybean oil. *J Food Sci.* 2005; 70(6): S395-S400.
4. Li J, Li W, Su J, Liu W, Altura BT, Altura BM. Hydrogen peroxide induces apoptosis in cerebral vascular smooth muscle cells: possible relation to neurodegenerative diseases and strokes. *Brain Res Bull.* 2003 Oct; 62(2): 101-6.
5. Mellema M. Mechanism and reduction of fat uptake in deep-fat fried foods. *Trends in Food Sci Techn.* 2003; 14(9): 364-73.
6. Abdulkarim S, Long K, Lai O, Muhammad S, Ghazali H. Frying quality and stability of high-oleic moringa oleifera seed oil in comparison with other vegetable oils. *Food Chemist.* 2007; 105(4): 1382-9.
7. Decker EA, Warner K, Richards MP, Shahidi F. Measuring antioxidant effectiveness in food. *J Agri Food Chem.* 2005 May; 53(10): 4303-10.
8. Mizutani H, Tada-Oikawa S, Hiraku Y, Kojima M, Kawanishi S. Mehcanism of apoptosis induced by doxorubicin through the generation of hydrogen peroxide. *Life Sci.* 2005 Feb; 76(13): 1439-53.
9. Al-Saghir S, Thurner K, Wagner KH, Frisch G, Luf W, Razzazi-Fazeli E, et al. Effects of different cooking procedures on lipid quality and cholesterol oxidation of farmed salmon fish (*Salmo salar*). *J Agri Food Chem.* 2004 Aug; 52(16): 5290-6.
10. Borzouei A, Azadbakht L. [Describing the dietary habits of Isfahan Young Girls: assessing the status of tea consumption, processed foods, fats and cooking methods. *Health Syst Res.* 2011; 6(2).]Persian.
11. Gokmen V, Senyuva HZ. Study of colour and acrylamide formation in coffee, wheat flour and potato chips during heating. *Food Chemist.* 2006; 99(2): 238-43.
12. Parvaneh V. [Quality control and chemical analyses of food: edible oils and fats. Tehran: Tehran University Pub. 2005.]Persian.

13. Tapsell LC, Probst YC. Nutrition in the prevention of chronic disease. Nutrition and fitness: cultural, genetic and metabolic aspects. *World Rev Nutr Diet*. 2008; 98: 94-105.
14. Oyagbemi AA, Azeez O, Saba AB. Interactions between reactive oxygen species and cancer: the roles of natural dietary antioxidants and their molecular mechanisms of action. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2009 Oct-Dec; 10: 535-44.
15. Saguy IS, Dana D. Integrated approach to deep fat frying: engineering, nutrition, health and consumer aspects. *J Food Eng*. 2003; 56(2-3): 143-52.
16. Liu SL, Lin X, Shi DY, Cheng J, Wu CQ, Zhang YD. Reactive oxygen species stimulated human hepatoma cell proliferation via cross-talk between PI3-K/PKB and JNK signaling pathways. *Arch Biochem Biophys*. 2002 Oct; 406(2): 173-82.
17. Stender S, Dyerberg J, Astrup A. Fast food: unfriendly and unhealthy. *Int J Obes*. 2007 June; 31(6): 887-90.
18. Matthaus B. 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*. 2006; 108(3): 200-11.
19. ISIR. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. [Edible fats and oils sampling. Standrad No. 493: 2004.] Persian.
20. Horwitz W, Senze A, Reynolds H, Park DL. Official methods of analysis of the association of analytical chemists. Washington: Associat Official Analytic Chemist; 1975.
21. Amine E, Baba N, Belhadj M, Deurenbery-Yap M, Djazayery A, Forrester T, et al. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. World Health Organization. 2002.
22. Takeoka GR, Gerhard H, Dao LT. Effect of heating on the characteristics and chemical composition of selected frying oils and fats. *J Agricul Food Chemist*. 1997; 45(8): 3244-9.
23. Perez C, Lopez de Cerain A, Bello J. Modulation of mutagenic activity in meat samples after deep-frying in vegetable oils. *Mutagenesis*. 2002 Jun; 17(1): 63.
24. Chen C, Pearson A, Gray J. Meat mutagens. *Adv Food Nutrit Res*. 1990; 34: 387-449.
25. Indart A, Viana M, Grootveld MC, Silwood CJL, Sanchez-Vera I, Bonet B. Teratogenic actions of thermally-stressed culinary oils in rats. *Free Radic Res*. 2002 Oct; 36(10): 1051-8.
26. Srinivasan K, Pugalendi K. Effect of excessive intake of thermally oxidized sesame oil on lipids, lipid peroxidation and antioxidants' status in rats. *Indian J Exp Biol*. 2000 Aug; 38(8): 777-80.
27. Poormahmoodi AAM, Poorsamad A, Sadat A, Karimi A. [Determination of Hydrogen Peroxide Index in the Consumption Edible Oils in Restaurants and sandwich shops in the city of Yasooj J Armaghane- Daanesh. 2008; 13(1): 123-15.] Persian.
28. Asemi Z. [Evaluation of peroxide concentration in Zoolbia and Bameye in Kashan city. Feyes. 2003-4; 9(36): 56-60.] Persian.

Determination of hydrogen peroxide index in the consumption edible oils in fast food shops

Arbabi M (PhD)*¹, Deris F (MSc)²

Environmental Health Engineering Dept., Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran, ²Medical Plants Research Center, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran,

Received: 18/Oct/2010 Revised: 30/Nov/2010 Accepted: 25/Apr/2011

Background and aims: Peroxide is the first compound which is produced after oxidation of fats and oils. When the peroxide level increases to specific amount, adverse taste and odor will be released due to volatile compounds. Peroxides may contribute in different diseases such as; atherosclerosis, progeria, allergic inflammation, cerebral and cardiac ischemia, respiratory distress syndrome and different liver dysfunctions. The main objective of this study was to determinate hydrogen peroxide index in both cooked and uncooked (raw) oils in fast food shops in Shahrekord during 2009 to 2010.

Methods: This cross-sectional study was accomplished on 50% of Shahrekords' sandwich shops. In this research, 160 samples were gathered from 40 sandwich shops (4 samples per shop, two samples from uncooked and two samples from cooked oils) in the beginning and the end of the week, respectively. Samples were analyzed for hydrogen peroxide based on Association of official analytical chemists (AOAC). Allowable standard levels of hydrogen peroxide for solid and liquid oils are 2 meq/kg and 5 meq/kg, respectively. Data were analyzed with application of Mann-Whitney U-test and Wilcoxon Signed Ranks Test using SPSS software.

Results: Results showed that peroxide value was more than standard level in all of samples. Peroxide increasing percentages for two kinds of oils were as below: 1- for uncooked oils 45% in the beginning and 25% at the end of the week; 2- for cooked oils 100% in the beginning and 97.5% at the end of week. According to the statistical analysis, there is significant relationship between uncooked and cooked oils in the beginning and at the end of the week both in edible and fried oils ($P < 0.001$). However; no significant relationship was found between cooked oils in the beginning and at the end of the week both in edible and fried oils ($P > 0.05$).

Conclusion: Based on the results of this study, approximately 100% of solid and liquid cooked oils (both edible and non-edible oils) had a peroxide index higher than standard limit. It is highly recommended that health centers authorities try to manage a specific educational program for fast food shops owners and also they have to schedule time table for proper supervision.

Keywords: Hydrogen peroxide, Edible oils, Sandwich shops, Shahrekord.

Cite this article as: Arbabi M, Deris F. [Determination of Hydrogen Peroxide Index in the Consumption Edible Oils in Fast Food Shops in Shahrekord, 2010-2011. J Sharekord Univ Med Sci. 2011 Aug, Sept; 13(3): 90-99.]Persian

***Corresponding author:**

Environmental Health engineering Dept., School of Health, Shahrekord University of Medical Sciences, Rahmatieh, Shahrekord, Iran. Tel: 0098-3813333710, E-mail:arbabi@skums.ac.ir