CORE
Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
Provided by shahrekord university of medical scinces

مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد/ دوره ۱۷، شماره ۵/ آذر و دی ۱۳۹۴/ ۸۲-۷۴

مقاله پژوهشی

تعیین ارزش پراکسید و رنگ ظاهری روغن‌های زولبیا و بامیه در ماه مبارک رمضان در استان چهارمحال و بختیاری

فتح‌الله عالی پور هفشجانی[1*]، فرنگیس مهدوی هفشجانی[2]، عزت‌الله عالی پور هفشجانی[3]

[1]معاونت غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران؛ [2]بیمارستان هاجر، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران؛
[3]دانشجو، گروه بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی یزد، یزد، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۳/۸/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۴/۲/۳

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 14:20 +0430 on Saturday August 26th 2017

چکیده:

زمینه و هدف: ترمال اکسیداسیون روغن‌ها یک فرایند تجزیه‌ای است که در اثر آن هیدروپراکسیدها تولید و با تجزیه آنها رادیکال‌های آزاد تشکیل می‌شوند که ماهیت سیتوتوکسیک و ژنوتوکسیک دارند. اندیس پراکسید شاخصی است که بوسیله آن میزان اکسیداسیون روغن‌ها و چربی‌ها را معین می‌نماید. هدف از این بررسی تعیین ارزش پراکسید و رنگ ظاهری روغن‌های زولبیا و بامیه مصرف شده در ماه مبارک رمضان است.

روش بررسی: این بررسی یک مطالعه توصیفی مقطعی است. در این بررسی تعداد ۲۲۲ نمونه روغنی که برای تولید زولبیا و بامیه استفاده شده بودند، بوسیله بازرسین بهداشت محیط شبکه‌های بهداشت و درمان از کارگاه‌های تولیدی در سراسر استان چهارمحال و بختیاری در ماه مبارک رمضان سال ۱۳۹۳ نمونه‌برداری و به آزمایشگاه کنترل مواد غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد ارسال گردید. رنگ نمونه‌ها از نظر ظاهری بررسی و میزان پراکسید نمونه‌ها به روش یدومتری تعیین گردید.

یافته‌ها: این بررسی نشان داد که اندیس پراکسید ۹/۵ درصد (تعداد ۲۲ نمونه از ۲۲۲) نمونه های روغن مورد آزمایش بالاتر از بیشینه استاندارد ملی روغن های خوراکی (۵ میلی اکی والان گرم در کیلوگرم) بود. میانگین اندیس پراکسید نمونه های روغن مورد بررسی ۲/۹۵ میلی اکی والان گرم به ازای یک کیلوگرم بود. در کل رنگ ظاهری ۳۶/۹ درصد نمونه های روغن (۸۲ از ۲۲۲) تیره تا مشکی شده بودند.

نتیجه‌گیری: نتایج فوق نشان می دهند که بیش از یک سوم نمونه های زولبیا و بامیه سالم و ایمن نیستند و سلامت مصرف کنندگان را تهدید می کنند؛ لذا آموزش و نظارت بر فعالیت مراکز تولید این مواد غذایی مهم و ضروری است.

واژه های کلیدی: روغن، پراکسید، رنگ ظاهری، زولبیا و بامیه، رمضان.

مقدمه:

چربی‌ها و روغن‌ها در طی فرایند، انبارداری و طبخ اکسید می‌شوند. اکسیداسیون چربی و روغن به اشکال مختلف که شامل: اتواکسیداسیون در دمای اتاق، اکسیداسیون حرارتی، اکسیداسیون آنزیمی و فتواکسیداسیون رخ می‌دهد (۱). اکسیداسیون لیپیدی در مواد غذایی یک فرایند تجزیه‌ای است که در اثر آن هیدروپراکسیدها تولید می‌شوند. هیدروپراکسیدهای لیپیدی در حضور یون‌های فلزی و اکسیژن و در دماهای بالا تجزیه و رادیکال‌های آزاد تولید می‌کنند. اکسیداسیون علاوه بر تولید رادیکال‌های آزاد که ماهیت سیتوتوکسیک و ژنوتوکسیک دارند (۲)، موجب از بین رفتن ویتامین‌های E، C، A کاروتنوئیدها و اسیدهای چرب ضروری می‌شوند. بدین‌وسیله ارزش تغذیه ای روغن‌ها و چربی‌ها کاهش می‌یابند و عطر، رنگ و بافت مواد غذایی تغییر می کنند (۳). قابلیت تجزیه اکسیداتیو روغن‌ها

نویسنده مسئول: شهرکرد- دانشگاه علوم پزشکی- گروه معاونت غذا و دارو- تلفن: ۰۹۱۳۲۸۴۴۳۶۱، *E-mail: Aalipour.f@skums.ac.ir*

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 14:20 +0430 on Saturday August 26th 2017

و چربی‌ها عمدتاً به درجه غیراشباع آن ها بستگی دارد. به طوری که روغن‌های کلزا و آفتابگردان و حتی زیتون در حضور آلفا توکوفرول به‌عنوان آنتی‌اکسیدان در برابر افزایش درجه حرارت مقاومت بیشتری دارند؛ اما روغن‌های سویا و پنبه‌دانه مقاومت کمتری از خود نشان می‌دهند (۴). ارزش پراکسید و ارزش اسیدی، اندیس‌هایی مفیدی هستند که برای کنترل کیفی و ایمنی چربی‌ها و روغن‌ها بکار می‌روند. ارزش پراکسید به‌عنوان مقدار اکی والان گرم اکسیژن فعال شده در ۱۰۰۰ گرم روغن تعریف می‌شود. با این اندیس می‌توان مقدار هیدروپراکسیدهای تشکیل شده در چربی‌ها و روغن‌ها را که به عنوان محصولات اولیه اکسیداسیون محسوب می شوند را تعیین نمود. هیدروپراکسیدها به راحتی به محصولات ثانویه تبدیل می‌شوند (۷-۵). وقتی مواد غذایی تحت دماهای بالا سرخ یا بریان شوند، فرآورده‌های خطرناکی در حین فرایند از تجزیه قند و چربی، کلسترول و پیرولیز پروتئین‌ها و آمینواسیدها تولید می‌شوند. برای مثال، کلسترول موجود در مواد غذایی در حین تیمارهای حرارتی بالا اکسید می شوند و در نتیجه آن فرآورده‌های سمی چون آلدئیدها از قبیل فرم آلدهید، استالدهید و اکرولئین و هیدروکربن‌های پلی سیکلیک آروماتیک و آمین‌های آروماتیک تشکیل می شوند (۸). محصولات ثانویه اکسیداسیون چربی‌ها و روغن‌ها که از تجزیه فرآورده‌های مرحله اول به وجود می آیند، عموماً سمی هستند. این در حالی است که ارزش پراکسید در سطوح بالا نوروتوکسیک است (۹). رنگ روغن‌ها نیز طی فرایندهای حرارتی تیره می‌شوند. عواملی از قبیل اکسیداسیون روغن‌ها و تشکیل ترکیبات ثانویه قطبی و وقوع واکنش قهوه‌ای شدن میلارد نیز در تیره شدن رنگ‌روغن‌ها و غذاهای سرخ‌شده نقش مهمی دارند. اکریل آمیدها یکی از محصولات ثانویه واکنش میلارد هستند. این ترکیبات سمی در مواد غذایی سرخ شده خصوصاً مواد غذایی غنی از کربوهیدرات تشکیل می‌شوند که مقدار آن بستگی به‌شدت تیمار حرارتی دارد (۱۰). تکنیک‌های مختلفی جهت ارزیابی وضعیت رنگ روغن و مواد غذایی سرخ شده وجود دارند؛ اما به‌طور کلی به دو دسته دستگاهی و مقایسه بصری تقسیم می‌شوند (۱۲-۱۱). روش‌های مختلفی از قبیل تیتراسیون یدسنجی، کروماتوگرافی با کارکرد عالی، طیف سنجی و هدایت الکتریکی جهت تعیین عدد پراکسید روغن‌ها وجود دارد، اما غالباً از روش تیتراسیون ید سنجی به‌عنوان روشی متداول برای تعیین عدد پراکسید روغن‌ها استفاده می‌شود. در این روش عدد پراکسید روغن‌ها را بر اساس مقدار ید آزاد شده از یدید پتاسیم در حضور پراکسیدهای موجود در روغن اندازه‌گیری می‌کند (۵). مطالعاتی در ایران نشان دادند که عدد پراکسید ۵۷ درصد از نمونه‌های روغنی که از رستوران‌ها و حداقل ۹۵ درصد از نمونه‌های روغنی که از ساندویچی‌ها نمونه‌گیری شده بودند بالاتر از حد مجاز تعیین‌شده در استاندارد ملی ایران بوده‌اند (۱۴-۱۳). زولبیا و بامیه از شیرینی‌جات سنتی هستند که غالباً در ماه مبارک رمضان تولید و مصرف می‌شوند. برای تهیه این نوع شیرینی‌ها خمیر آماده شده را در داخل روغن داغ سرخ می‌کنند و سپس آن را با شربت آغشته و بدین ترتیب برای مصرف آماده می‌شود. میزان پراکسید روغن زولبیا و بامیه به نوع و درجه حرارت روغن و نحوه استفاده از روغن داغ شده بستگی دارد. با توجه به اهمیت بهداشت و ایمنی روغن ها در حفظ سلامت جامعه، این بررسی باهدف تعیین عدد پراکسید و میزان تغییر رنگ ظاهری روغن‌های مصرف شده برای تولید زولبیا و بامیه انجام گردید.

روش بررسی:

این بررسی یک مطالعه توصیفی مقطعی است. در این بررسی تعداد ۲۲۲ نمونه روغنی که برای تولید زولبیا و بامیه استفاده شد. بوسیله بازرسین بهداشت محیط شبکه‌های بهداشت و درمان از کارگاه‌های

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 14:20 +0430 on Saturday August 26th 2017

تولیدی در سراسر استان چهارمحال و بختیاری در ماه مبارک رمضان سال ۱۳۹۳ جمع آوری شد و جهت کنترل بهداشتی به آزمایشگاه کنترل مواد غذایی و آشامیدنی معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد تحت شرایط خنک به وسیله کلد باکس ارسال گردید. این نمونه‌ها در همان روز به روش یدومتری آزمایش شدند. مواد مورد نیاز آزمایش از قبیل کلرو فرم، اسید استیک گلاسیال، پودر نشاسته، تیترازول تیوسولفات سدیم ۰/۰۱ نرمال و یدور پتاسیم ساخت شرکت مرک آلمان تهیه گردید. میزان پراکسید نمونه‌ها مطابق روش استاندارد اداره کل آزمایشگاه‌های سازمان غذا و داروی وزارت بهداشت به روش یدومتری تعیین گردید (۱۵). در این آزمایش ۵ گرم روغن را در یک ارلن مایر ریخته و ۳۰ میلی‌لیتر حلال پراکسید (به نسبت ۲ حجم کلروفرم و ۳ حجم اسید استیک) افزوده و مخلوط گردید، چند قطره محلول اشباع یدور پتاسیم (مقداری از یدور پتاسیم را در آب مقطر حل شد تا به حالت اشباع رسید) افزوده و مخلوط شده و یک دقیقه در شرایط دور از نور خورشید قرار داده و سپس ۳۰ میلی لیتر آب اضافه و آن را در حض‌ور چسب نشاسته ۱ درصد با تیترانت که تیوسولفات سدیم ۰/۰۱ نرمال است تا از بین رفتن رنگ محلول در زیر هود تیتر گردید. اندیس پراکسید هر نمونه را مطابق فرمول زیر بر حسب میلی اکی والان گرم در کیلوگرم محاسبه شد.

$$\text{اندیس پراکسید (mEq/kg)} = \frac{\text{1000} \times \text{نرمالیته تیترانت} \times \text{حجم تیترانت مصرفی}}{\text{نمونه وزن}}$$

رنگ ظاهری نمونه‌های روغن زولبیا و بامیه را با رنگ ظاهری نمونه روغن سرخ‌کردنی سالم و مصرف نشده مقایسه و نمونه‌هایی که رنگ آن ها به طور واضح از رنگ روغن سالم متمایز بودند، شناسایی گردید. داده‌های بدست آمده از این بررسی بوسیله نرم‌افزار SPSS و با استفاده از آزمون‌های توصیفی تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها:

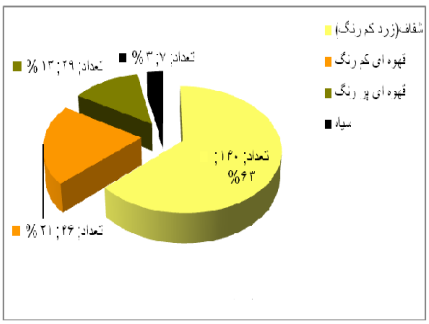
فراوانی میزان پراکسید نمونه‌های روغن مصرف شده برای تولید زولبیا و بامیه در جدول شماره ۱ بیان شده است.

جدول شماره ۱: وضعیت پراکسید نمونه‌های روغن مصرف شده برای تولید زولبیا و بامیه

حداکثر پراکسید (mEq/kg)	حداقل پراکسید (mEq/kg)	میانگین پراکسید (mEq/kg)	پراکسید (P) P≤۵ (mEq/kg)		پراکسید (P) ۵<P≤۱۰ (mEq/kg)		پراکسید (P) P>۱۰ (mEq/kg)	
			تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۶/۴۴	۰/۵۷	۲/۹۴	۲۰۱	۹۰/۵	۱۷	۷/۷	۴	۱/۸

از تعداد ۲۲۲ نمونه روغن مورد آزمایش تعداد ۲۰۱ نمونه (۹۰/۵ درصد) اندیس پراکسید بیشتر از بیشینه مجاز (۵ میلی اکی والان گرم در کیلوگرم روغن) داشتند. میانگین اندیس پراکسید کل نمونه‌های روغن ۲/۹۴ میلی اکی والان به ازای یک کیلوگرم بودند. وضعیت رنگ ظاهری نمونه‌های مورد بررسی در نمودار شماره ۱ نشان داده شد. در مجموع رنگ ظاهری ۳۶/۹ درصد نمونه‌های روغن (۸۲ از ۲۲۲ نمونه) تیره شده بودند. وضعیت فراوانی تغییر رنگ ظاهری نمونه‌های روغن مصرف شده برای تولید زولبیا و بامیه با توجه به وضع پراکسید آن‌ها در جدول شماره ۲ نشان داده شد.

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 14:20 +0430 on Saturday August 26th 2017



نمودار شماره ۱: وضعیت رنگ ظاهری نمونه های روغن مورد بررسی

از کل نمونه‌هایی که ارزش پراکسیدان ها در محدوده مجاز بودند (۲۰۱ نمونه) رنگ ظاهری تعداد ۶۶ نمونه (۲۹/۷ درصد کل نمونه‌ها) تیره شده بودند و از کل نمونه‌هایی که ارزش پراکسیدان ها بالاتر از محدوده مجاز بودند (۲۱ نمونه) رنگ ظاهری تعداد ۱۶ نمونه (۷/۲ درصد کل نمونه‌ها) تیره شده بودند. در کل ۶۰/۸ درصد نمونه‌ای روغن (۱۳۵ نمونه) از نظر رنگ ظاهری و ارزش پراکسید سالم بودند.

جدول شماره ۲: وضعیت تغییر رنگ نمونه‌های روغن مصرف شده برای تولید زولبیا و بامیه با توجه به میزان پراکسید آن‌ها

وضعیت پراکسید نمونه‌ها (mEq/kg)	تعداد نمونه	درجه تیرگی نمونه‌های روغن							
		شفاف		تیرگی خفیف		تیرگی متوسط		تیرگی شدید	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۵≤ پراکسید	۲۰۱	۱۳۵	۶۰/۸	۳۸	۱۷/۱	۲۴	۱۰/۸	۴	۱/۸
پراکسید>۵	۲۱	۵	۲/۳	۸	۳/۶	۵	۲/۳	۳	۱/۳

بحث:

مهم‌ترین عامل فساد روغن‌ها اکسیداسیون حرارتی است. در طی اکسیداسیون حرارتی انواع مختلف واکنش‌های شیمیایی چون اکسیداسیون، هیدرولیز، بریدگی‌های بتا، و پلی مریزاسیون رخ می‌دهند. همه این واکنش‌ها با تولید هیدروپراکسیدها ارتباط دارند. با تجزیه هیدروپراکسیدها انواع مختلف رادیکال‌های آزاد از جنس اسیدها، الکل‌ها، کتون ها، هیدروکربن‌ها و آلدهیدهایی چون فرم آلدئید، استالدئید و آکرولئین تولید می‌شوند (۹). در تیمارهای حرارتی بالا علاوه بر تجزیه چربی‌ها، قندها، پروتئین‌ها و آمینواسیدها تجزیه و مشتقات آن‌ها با همدیگر ترکیب و ترکیباتی خطرناکی چون اکریل آمیدها تشکیل می‌شوند. همه این ترکیبات اکسیدکننده هستند و ماهیت سیتوتوکسیک، ژنوتوکسیک و حتی اثر کارسینوژنیک دارند و می‌توانند آسیب‌های خطرناکی به سلول‌ها و ارگان‌های بدن وارد کنند (۱۶). مطالعات آزمایشگاهی و اپیدمیولوژیک نشان دادند که هیدروپراکسیدها و ترکیبات ثانویه آن‌ها نوروتوکسیک هستند و مسمومیت‌های حادی با علائمی چون تهوع، استفراغ، شکم درد، سردرد و خستگی را ایجاد می‌کنند. مطالعاتی در ژاپن نشان دادند که این علائم بعد از مصرف غذاهایی که اندیس پراکسید آن‌ها خیلی بالا بود ظاهر شدند (۱۷).

مطالعه‌ای در ایران نشان داد که در سال ۱۳۸۳ میانگین پراکسید نمونه‌های روغن زولبیا و بامیه ۱۲/۵ میلی اکی والان به ازای یک کیلوگرم بود (۱۸). این در حالی است که در این مطالعه میانگین ۲/۹۴ میلی اکی والان برای یک کیلوگرم بوده و این امر نشان می‌دهد که وضعیت موجود نسبت به آن مطالعه به دلیل ارتقای سطح آگاهی‌های بهداشتی مردم و کیفیت بازرسی‌های بهداشتی و دسترسی تولیدکنندگان به روغن‌های مخصوص سرخ‌کردنی بهبودیافته است. با توجه به اینکه این نوع شیرینی‌ها بومی ایران هستند. بر اساس جستجوهای به عمل امده تاکنون تحقیقی دیگری در ایران و یا در دیگر کشورهای جهان مشاهده

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 14:20 +0430 on Saturday August 26th 2017

نشده است. مطالعه‌ای در یاسوج نشان داد که عدد پراکسید حداقل ۵۸ درصد از روغن‌های مصرفی در رستوران‌ها و ۹۷ درصد از روغن‌های مصرفی در ساندویچی‌ها بالاتر از ۷ میلی اکی والان گرم در یک کیلوگرم بودند (۱۴). با توجه به اینکه بیشینه مجاز روغن‌های سرخ‌کردنی بعد از فرایند حرارتی برای تولید مواد غذایی طبق تجدید نظر موسسه استاندارد ایران به ۵ میلی اکی والان کاهش یافت، بر این اساس این مطالعه نشان داد که عدد پراکسید ۹/۵ درصد از نمونه‌های روغن مورد بررسی در تولید زولبیا و بامیه بالاتر از بیشنه مجاز بودند و لذا نتایج این مطالعه نسبت به مطالعه یاسوج از وضعیت بهتری برخوردار است.

با توجه به اینکه رنگ ظاهری ۳۶/۹ درصد کل نمونه‌های روغن تیره تا مشکی بودند، این وضعیت نشان می‌دهد که تولیدکنندگان برای تولید زولبیا و بامیه از دیگ‌های دوجداره استفاده نکردند و محصولات خود را تحت تیمارهای حرارتی کنترل نشده در دیگ‌های یک جداره با دماهای بسیار بالا تولید کردند. در این شرایط مواد غذایی به دلیل داغی بیش‌ازحد دیگ سوخته شده و ضمن اینکه سبب تیره شدن رنگ زولبیا و بامیه شده‌اند، ترکیبات خطرناکی چون اکریل امیدها در اثر واکنش‌های قهوای شدن میلارد در آن‌ها تشکیل‌شده است. از این رو سلامت زولبیا و بامیه تولید شده در این نمونه‌های روغن مورد تردید است. در مجموع این مطالعه نشان می دهد که وضعیت بهداشتی ۶۰/۸ درصد از نمونه‌های روغن زولبیا و بامیه از نظر عدد پراکسید و رنگ ظاهری مناسب و مابقی به دلیل داشتن ترکیبات اکریل امیدها و رادیکال‌های آزادی چون آلدهیدها خطرناک بودند.

تیمارهای حرارتی بالا مانند سرخ کردن عمیق، جوشانیدن و بریان کردن سبب می‌شود تا آئروسل‌های چربی در دو فرم اسپری و بخار وارد هوا شوند. این آئروسل‌ها محتوی ترکیبات خطرناکی چون آکرولئین و فرم آلدهید، و هیدروکربن‌های چند حلقه‌ای هستند. مطالعات تجربی نشان داده‌اند که بخار روغن و دود آشپزخانه رستوران‌ها موتاژنیک و کارسینوژنیک هستند (۲۰،۱۹). استنشاق این آئروسل‌ها باعث تحریک بافت ریه می‌شوند و سوزش‌های موضعی زیادی را ایجاد می‌کنند. چنانچه غلظت این آئروسل‌ها بالا باشد التهاب ریوی لیپیدی را به وجود می‌آورند که اصطلاحاً پنومونی لیپیدی گویند. تولید آئروسل‌ها بیشتر در واحدهای تولیدی مانند کارگاه‌های تولید زولبیا و بامیه، آشپزخانه رستوران‌ها و اماکن ارائه دهنده فست فودها مانند ساندویچی‌ها رخ می‌دهد، چرا که عملیات طبخ برای چندین ساعت ادامه می‌یابد و در صورت عدم استفاده از سیستم‌های تهویه مناسب در چنین مکان‌هایی سلامت کارگران و حتی مصرف‌کنندگان به دلیل استنشاق چنین آئروسل‌ها به خطر می‌افتد. پتانسیل آسیب ریوی ناشی از آئروسل‌های چربی و روغن‌های حیوانی و گیاهی به مقدار اسیدهای چرب آزاد آن‌ها بستگی دارد (۲۱). چربی‌های حیوانی نسبت به روغن‌های گیاهی اسیدهای چرب آزاد بیشتری دارند و لذا در تیمارهای حرارتی شدید خطرناک‌تر هستند. روغن‌های سرخ‌کردنی (چربی‌های پاک گیاهی) تقریباً اسید چرب آزاد ندارند و از مقاومت حرارتی بالاتری برخوردار هستند و لذا احتمال تولید چنین آئروسل‌های خطرناک در روغن‌های مخصوص سرخ‌کردنی خیلی کمتر است (۲۲).

یکی دیگر از مضرات تیمارهای حرارتی بالا برای روغن‌ها تولید اسیدهای چرب ترانس است. منشأ اصلی اسیدهای چرب ترانس تیمارهای حرارتی هستند که هنگام هیدروژناسیون روغن‌ها (۱۰ تا ۵۰ درصد) در صنعت به وجود می‌آیند. اگرچه این اسیدها به مقدار کم (۲ تا ۴ درصد) در چربی‌های حیوانی به روش هیدروژناسیون آنزیماتیک توسط فلور میکروبی روده نشخوارکنندگان تشکیل می‌شوند، اما این اسیدها نیز به میزان کمتری (۱ تا ۳ درصد) در تیمارهای حرارتی هنگام سرخ کردن طولانی مدت تشکیل می‌شوند که شدت آن به درجه غیر اشباع بودن روغن‌ها بستگی دارد (۲۴،۲۳)؛ بنابراین مصرف زولبیا و بامیه‌ای که در چنین روغن‌هایی تولید می‌شوند. خطر بروز بیماری‌های اترواسکلروز، عروق

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 14:20 +0430 on Saturday August 26th 2017

کرونر قلب و مرگ ناشی از نارسایی قلبی را به دلیل بالا بودن مقدار اسیدهای چرب ترانس آن‌ها افزایش می‌دهند (۲۵).

بررسی‌های علمی نشان دادند که مصرف طولانی‌مدت مواد غذایی که در دماهای خیلی بالا تیمار شده‌اند. خصوصاً از روغن‌های چند بار حرارت دیده موجب افزایش کلسترول تام، فشارخون، پراکسیداسیون لیپیدهای خون و التهاب عروق و تغییراتی در عروق می‌شوند (۲۶). افزایش این عوامل زمینه بروز آترواسکلروزیس و بیماری‌های قلبی و عروقی را فراهم می‌کنند (۲۷،۲۱)؛ همچنین مصرف مواد غذایی چون زولبیا و بامیه که تحت تیمارهای حرارتی بسیار بالا نظیر سرخ کردن عمیق تولید شوند سبب از بین رفت ویتامین‌های A و E و آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی موجود در مواد غذایی می‌شود و این امر ارزش‌های تغذیه ماده غذایی را کاهش می‌دهند. علاوه بر آن رادیکال‌های آزادی که در اثر تیمارهای شدید حرارتی در مواد غذایی تشکیل می‌شوند موجب کاهش غلظت پلاسمایی اسیدهای چرب امگا ۳ و ویتامین‌های C و E خون می‌گردند و بدین‌صورت توانایی بدن را در برابر آسیب‌های ناشی از استرس اکسیداتیو کاهش می‌دهند که در نتیجه آن خطر مقاومت انسولینی و بروز دیابت نوع دو و خطر بروز ناباروری را افزایش می‌دهد (۲۸،۲۳). مطالعات حیوانی نشان داده‌اند که کاهش مقاومت انسولین و عوارض دیابتی با محدود کردن مقدار رادیکال‌های آزاد مرتبط است (۲۹). مصرف مداوم چربی‌های اکسید شده در رژیم غذایی یک تهدید مزمن برای سلامت انسان است و غلظت مناسبی از آنتی‌اکسیدان می‌تواند از اکسیداسیون لیپیدها و تولید محصولات نهایی آن‌ها نه‌تنها در مواد غذایی بلکه در شرایط معده نیز پیشگیری نماید و بدین وسیله پتانسیل جذب رادیکال‌های آزاد را در لوله گوارش کاهش می‌دهد؛ همچنین رژیم‌های غذایی سرشار از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مانند ترکیبات فنولیک، کاروتنوئیدها، ویتامین‌های C و E که در سبزی‌ها و میوه‌ها وجود دارند، می‌توانند قدرت دفاعی بدن که از طریق سیستم گلوتاتیون اعمال می‌شود را در برابر رادیکال‌های فعال تقویت نماید و از ایجاد آسیب‌ها اکسیداتیو در بدن جلوگیری کنند (۳۰). مطالعات نشان داده‌اند که هیدروکربن‌های چند حلقه‌ای حاصل از تیمارهای حرارتی بالای مواد غذایی مانند سرخ کردن عمیق در بدن جذب شده و آنزیم‌های سیتوکروم P ۴۵۰ کبدی را وادار به تولید انواعی از گونه های فعال اکسیژن (ROS= Reactive Oxygen Spices) نظیر رادیکال‌های سوپراکسید و پراکسید هیدروژن می‌کنند که این رادیکال‌ها قادرند در وظایف فیزیولوژیکی بافت‌های عصبی مانند تکامل، تمایز و انتقال سیگنال‌ها اختلالاتی ایجاد نمایند. با توجه به اینکه مغز از سیستم دفاعی آنتی‌اکسیدانی قوی برخوردار نیست و عمده بافت مغز را چربی تشکیل می‌دهد؛ لذا ROS می‌توانند در برخی از اختلالات عصبی مانند دو قطبی، اسکیزوفرنی و کاهش قدرت شناختی درگیر شوند (۳۱). بررسی‌های علمی نشان داده‌اند که سرخ کردن مواد غذایی در روغن‌هایی که حاوی اسید اولئیک بالا هستند مانند روغن زیتون موجب تشکیل تری گلیسیریدهای منومریک اکسید شده می‌شود که البته میزان این ترکیبات در روغن‌هایی که حاوی اسیدلینولنیک بیشتری هستند مانند روغن سویا شدیدتر است (۳۲)؛ بنابراین سرخ کردن مواد غذایی مانند زولبیا و بامیه با استفاده از تیمارهای حرارتی بالا خصوصاً اگر از روغن‌هایی با درجه غیر اشباع بالا استفاده شوند موجب تشکیل ترکیبات سرطان‌زا می‌گردند که بخش قابل توجهی از این ترکیبات در مواد غذایی جذب می‌شوند و مصرف چنین مواد غذایی سلامت جامعه را تهدید می‌نماید. از این رو حمایت از بازرسین بهداشتی و آموزش به کارکنان مراکز عرضه مواد غذایی و همچنین نظارت قوی‌تر بر فعالیت آن مراکز جهت حفظ سلامت جامعه مهم و ضروری است.

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 14:20 +0430 on Saturday August 26th 2017

نتیجه‌گیری:

زولبیا و بامیه یکی از انواع شیرینی جات بومی ایران هستند که در صورت تهیه صحیح و ایمن می‌تواند در تأمین بخشی از نیازمندی‌های غذایی انسان مفید باشد. جهت نیل به این هدف استفاده از روغن‌های مخصوص سرخ‌کردنی، اجتناب از حرارت‌های نزدیک نقطه دود روغن‌ها، استفاده از دیگ‌های دوجداره و اجتناب از استفاده مجدد از روغن‌های سرخ شده و نگهداری روغن‌ها در دمای مناسب هنگامی‌که مصرف نمی‌شوند می‌تواند از بالا رفتن ارزش پراکسید روغن‌ها جلوگیری کرد. بدیهی است که عدم رعایت مقررات ایمنی و بهداشتی روغن‌ها و اجتناب از بکار بستن موارد فوق سبب بالا رفتن اندیس پراکسید روغن‌ها می‌شود و این امر عواقب نامطلوبی را به دنبال دارد.

تشکر و قدردانی:

نویسندگان این مقاله از همه بازرسین محترم بهداشت محیط شبکه‌های بهداشت و درمان دانشگاه علوم پزشکی استان که در ماه مبارک رمضان جهت تأمین سلامت مردم تلاش و فداکاری می‌کنند تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع:

1. Kubow S. Routes of formation and toxic consequences of lipid oxidation products in foods. Free Radic Biol Med. 1992; 12(1): 63-81.
2. Demir E, Turna F, Kaya B, Creus A, Marcos R. Mutagenic/recombinogenic effects of four lipid peroxidation products in Drosophila. Food Chem Toxicol. 2013; 53: 221-7.
3. Chow C, Gupta M. Treatment, oxidation and health aspects of fats and oils. Technological advances in improved and alternative sources of lipids. USA: Springer; 1994.
4. Goncalves RP, Marco PH, Valderrama P. Thermal edible oil evaluation by UV-Vis spectroscopy and chemometrics. Food Chem. 2014; 163: 83-6.
5. Yang Y, Li Q, Yu X, Chen X, Wang Y. A novel method for determining peroxide value of edible oils using electrical conductivity. Food Control. 2014; 39:198-203.
6. Guillén MD, Uriarte PS. Aldehydes contained in edible oils of a very different nature after prolonged heating at frying temperature: Presence of toxic oxygenated α, β unsaturated aldehydes. Food Chem. 2012; 131(3): 915-26.
7. Gotoh N, Wada S. The importance of peroxide value in assessing food quality and food safety. J Am Oil Chem Soc. 2006; 83(5): 473-4.
8. Vicente SJ, Sampaio GR, Ferrari CK, Torres EA. Oxidation of cholesterol in foods and its importance for human health. Food Rev Int. 2012; 28(1): 47-70.
9. Vainiotalo S MK. Cooking fumes as a hygienic problem in the food and catering industries. Am Ind Hyg Assoc J. 1993; 54(7): 376-82.
10. Lim PK, Jinap S, Sanny M, Tan CP, Khatib A. The influence of deep frying using various vegetable oils on acrylamide formation in sweet potato (Ipomoea batatas L. Lam) chips. J Food Sci. 2014; 79(1): T115-21.
11. Teruel Mdel R, Gordon M, Linares MB, Garrido MD, Ahromrit A, Niranjan K. A comparative study of the characteristics of French fries produced by deep fat frying and air frying. J Food Sci. 2015; 80(2): E349-58.
12. Ali HS, Ramadan MT, Ragab GH, Kamil MM, Eissa HA. Optimizing Browning Capacity of Eggplant Rings during Storage before Frying. J Am Sci. 2011; 7(6): 572-92.
13. Arbabi M, Deris F. Determination hydrogen peroxide index in the consumption edible oils of fast food shops. J Shahrekorud Univ Med Sci. 2011; 13(3): 90-9.

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 14:20 +0430 on Saturday August 26th 2017

14. Pourmahmodi A, Akbar-Tabatori M, Poursamadi A, Sadat A, Karimi A. Determination peroxide -value in the consumption oils at restaurants and fast food shops in Yasouj. J Yasuj Univ Med Sci. 2009; 13(1): 115-23.
15. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). Animal and vegetable fats and oils determination of peroxide value Iodometric (visual) endpoint determination. Tehran: Iranian National Standardization; 2009.
16. Lee T, Gany F. Cooking oil fumes and lung cancer: a review of the literature in the context of the U.S. population. J Immigr Minor Health. 2013; 15(3): 646-52.
17. 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 induce neurotoxicity relating pica behavior and hypoactivity. Food Chem Toxicol. 2006; 44(4): 493-8.
18. 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. Feyz. 2006; 9(4): 56-60.
19. Pan CH, Chan CC, Wu KY. Effects on Chinese restaurant workers of exposure to cooking oil fumes: a cautionary note on urinary 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2008; 17(12): 3351-7.
20. Chiang TA, Pei-Fen W, Ying LS, Wang LF, Ko YC. Mutagenicity and aromatic amine content of fumes from heated cooking oils produced in Taiwan. Food Chem Toxicol. 1999; 37(2-3): 125-34.
21. Sjaastad AK, Jorgensen RB, Svendsen K. Exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), mutagenic aldehydes and particulate matter during pan frying of beefsteak. Occup Environ Med. 2010; 67(4): 228-32.
22. Svendsen K, Jensen HN, Sivertsen I, Sjaastad AK. Exposure to cooking fumes in restaurant kitchens in Norway. Ann Occup Hyg. 2002; 46(4): 395-400.
23. Bhardwaj S, Passi SJ, Misra A. Overview of trans fatty acids: biochemistry and health effects. Diabetes Metab Syndr. 2011; 5(3): 161-4.
24. Tsuzuki W, Matsuoka A, Ushida K. Formation of trans fatty acids in edible oils during the frying and heating process. Food Chem. 2010; 123(4): 976-82.
25. Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. Trans fatty acids and cardiovascular disease. N Engl J Med. 2006; 354(15): 1601-13.
26. Ng C-Y, Leong X-F, Masbah N, Adam SK, Kamisah Y, Jaarin K. Heated vegetable oils and cardiovascular disease risk factors. Vascul Pharmacol. 2014; 61(1): 1-9.
27. Gillingham LG, Harris-Janz S, Jones PJ. Dietary monounsaturated fatty acids are protective against metabolic syndrome and cardiovascular disease risk factors. Lipids. 2011; 46(3): 209-28.
28. Cahill LE, Pan A, Chiuve SE, Sun Q, Willett WC, Hu FB, et al. Fried-food consumption and risk of type 2 diabetes and coronary artery disease: a prospective study in 2 cohorts of US women and men. Am J Clin Nutr. 2014; 101(3): 116-25.
29. Rochette L, Zeller M, Cottin Y, Vergely C. Diabetes, oxidative stress and therapeutic strategies. Biochim Biophys. 2014; 1840(9): 2709-29.
30. Kanner J. Dietary advanced lipid oxidation endproducts are risk factors to human health. Mol nutr Food Res. 2007; 51(9): 1094-101.
31. Patri M, Padmini A, Babu PP. Polycyclic aromatic hydrocarbons in air and their neurotoxic potency in association with oxidative stress: a brief perspective. Ann Neurol. 2010; 16(1): 22-30.
32. Sebastian A, Ghazani SM, Marangoni AG. Quality and safety of frying oils used in restaurants. Food Res Int. 2014; 64: 420-3.

Journal of Shahrekord University of Medical Sciences
(J Shahrekord Univ Med Sci) 2015 Dec, Jun; 17(5): 74-82.

Original article

Determination of peroxide value and visual color of Zoolbia and Bamieh oils in the holly Ramadan month in Shahrekord

Aalipour Hafshejani F[1*], Mahdavi Hafshejani F[2], Aalipour Hafshejani E[3]
[1]Food and Drug Deputy., Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran; [2]Hajar Hospital, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran; [3]Environmental Health Dept., Yazd University of Medical Sciences, Yazd, I.R. Iran.
Received: 16/Nov/2014 Accepted: 23/Apr/2015

Background and aims: Thermal oxidation of oils is a decomposition process in which hydroperoxide is produced. Free radicals are formed by the decomposition of hydro peroxides that have cytotoxic and genotoxic nature. Peroxide value is an index by which to determine the extent of the oxidation of fats and oils. The aim of this study was to determine peroxide value and visual color of Zoolbia and Bamieh oils in the holy month of Ramadan.
Methods: This research was a descriptive cross-sectional study. In this study, a total of 222 oil samples used for the production Zoolbia and Bamieh were collected randomly by environment health inspectors of healthcare networks from small manufacturing units in Chaharmahal and Bakhtiari province during holy month of Ramadan in 2014. These samples were sent for healthy control to the laboratory of food materials in Shahrekourd University of Medical Sciences. Color of samples was checked apparently, and the rate of peroxides in samples was determined. Data were analyzed using descriptive tests and SPSS software.
Results: This study showed that peroxide value of 9.5% (22 of 222) of the tested oil samples was higher than national standard maximum limit of edible oils (5 mEq/kg). The average peroxide value in these oil samples was 2.95 mEq/kg. In total, the visual color of 36.9% (82 of 222) of oil samples was dark to black.
Conclusion: The above results show that more than one- third of Zoolbia and Bamieh oils are not safe and immune and they threaten the health of consumers. Therefore, training and inspection for producers these kinds of foods materials are essential and important.

Keywords: **Oil, Peroxide, Visual color, Zoolbia and Bamieh, Ramadan.**

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 14:20 +0430 on Saturday August 26th 2017

Cite this article as: Aalipour Hafshejani F, Mahdavi Hafshejani F, Aalipour Hafshejani E. Determination of peroxide value and visual color of Zoolbia and Bamieh oils in the holly Ramadan month in Shahrekord. J Shahrekord Univ Med Sci. 2015; 17(5): 74-82.

[*]**Corresponding author:**
Food and Drug Deputy., Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran; Tel: 00989132844361, E-mail: Aalipour.f@skums.ac.ir