

Original article

Determination of Peroxide Value of Oils Used in the Confectioneries of Damghan, Iran in Spring 2015

Hamidreza Nassehinia*
Fatemeh Ahrari

Department of Environmental Health,
School of Public Health, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

*Corresponding author: Hamidreza Nassehinia, Department of Environmental Health, School of Public Health, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

Email: hrnassehi@semums.ac.ir

Received: 31 December 2015

Accepted: 14 March 2016

ABSTRACT

Introduction and Purpose: Foods frying in oil is one of the common methods of heating methods used in cooking. During the Frying process, oil oxidation occurs more than safe extent and it might cause production of hydro peroxides and volatile compounds, such as aldehydes, ketones, and carboxylic acids and other undesirable chemicals. The aim of this study was to determine the peroxide value of oils used in confectioneries in the Damghan during spring 2015.

Methods: In this cross-sectional study, sampling was obtained from all of Damghan confectioneries (32 samples). Sampling was done in the moment that oil reached to the highest temperature. Method of sampling was according to protocol No. 493 by the Institute of Standards and Industrial Research of Iran.

Results: Among 32 cases, 24 (40%) and 15 (25%) liquid oil samples were pre- and post-heating safe to be used while 9 other samples (15%) were unusable after the first use, so there was significant difference between the frequency of usable and unusable oils in the studied samples.

Conclusion: Our results showed that the levels of peroxide production in oil used in the confectioneries of Damghan were higher than safe threshold. So training the staff of confectionaries about the appropriate procedures for cooking and frying of sweets are essential.

Keywords: Confectioneries, Damghan, Peroxide, Sweets

► **Citation:** Nassehinia H, Ahrari F. Determination of Peroxide Value of Oils Used in the Confectioneries of Damghan, Iran in Spring 2015. Journal of Health Research in Community. Winter 2015;1(4): 64-69.

مقاله پژوهشی

تعیین عدد پراکسید روغن های استفاده شده در قنادی های شهر دامغان در بهار ۱۳۹۴

چکیده

حمیدرضا ناصحی نیا^{۱*}
فاطمه احراری^۲

۱. استادیار گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۲. کارشناس بهداشت محیط، گروه بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی سمنان

* نویسنده مسئول: حمیدرضا ناصحی نیا، کارشناس بهداشت محیط، گروه بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دامغان، ایران

Email: hrnasseyi@semums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۲۴

مقدمه و هدف: از متداول ترین روش های استفاده از گرما در تهیه غذاها، سرخ کردن مواد غذایی در روغن می باشد. 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. این تحقیق با هدف تعیین عدد پراکسید در روغن های مصرفی قنادی های شهر دامغان در بهار سال ۱۳۹۴ انجام شد.

روش کار: در این مطالعه توصیفی-مقطعی، از تمام قنادی های شهر دامغان تعداد ۳۲ نمونه به روش سرشماری در ساعاتی که روغن بیشترین حرارت را دیده بود، مطابق استاندارد شماره ۴۹۳ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران نمونه برداری صورت گرفت.

یافته ها: از مجموع ۳۲ نمونه مربوط به قنادی ها، ۲۴ نمونه روغن مایع قبل مصرف (۴۰ درصد)، ۱۵ نمونه روغن مایع بعد مصرف (۲۵ درصد)، قابل مصرف و ۹ نمونه روغن مایع بعد مصرف (۱۵ درصد)، غیر قابل مصرف بودند. تفاوت معنی داری بین نمونه های قابل مصرف و غیر قابل مصرف در قنادی ها وجود داشت ($\alpha \leq 0.05$).

نتیجه گیری: یافته ها نشان داد عدد پراکسید در روغن های مورد استفاده قنادی های شهر دامغان بالاتر از حد مجاز است؛ بنابراین پیشنهاد می گردد، برنامه های آموزشی و به کارگیری روش های صحیح طبخ و سرخ کردن شیرینی ها برای کارکنان این مراکز اجرا شود.

کلمات کلیدی: پراکسید، روغن، شیرینی، قنادی

◀ استناد: ناصحی نیا، حمیدرضا؛ احراری، فاطمه. تعیین عدد پراکسید روغن های استفاده شده در قنادی های شهر دامغان در بهار ۱۳۹۴. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، زمستان ۱۳۹۴؛ ۱(۴): ۶۹-۶۴.

مقدمه

که تقریباً ۷۰ درصد بیماری های عفونی از طریق غذای ناسالم به انسان سرایت می کند [۲،۳].

از متداول ترین روش استفاده از گرما در تهیه غذاها، سرخ کردن غذاها در روغن می باشد؛ چون سرخ کردن سبب ایجاد طعم خوب و رنگ قهوه ای-طلایی در آن می شود که برای ذایقه بسیاری

در دهه های اخیر تغییرات وسیع اقتصادی، اجتماعی و جمعیتی و نیز فناوری های جدید سبب تغییرات در شیوه زندگی مردم شده است [۱]. یکی از منابع مهم ایجاد آلودگی توسط عوامل شیمیایی و بیولوژیکی مواد غذایی می باشد؛ به گونه ای

از مردم خوشایند است [۴-۶]. حرارت دادن زیاد در حضور هوا، سبب تغییرات اکسیداتیو در گروه‌های آسیل غیراشباع گلسیریدها و دیگر اجزای غیراشباع موجود در روغن‌ها و چربی‌ها می‌شود. این تغییرات خواص تغذیه‌ای چربی‌ها را تغییر می‌دهد و سبب شکل‌گیری بسیاری از ترکیبات اکسید شده و پلیمریزه می‌شود.

سرخ کردن زیاد، منجر به تولید ترکیباتی با طعم مطلوب یا نامطلوب می‌شود که رنگ بافت و کیفیت تغذیه‌ای غذاهای سرخ‌شده را تغییر می‌دهد. هیدرولیز، اکسیداسیون و پلیمریزاسیون روغن‌ها از جمله واکنش‌های شیمیایی رایج بوده که طی فرآیند سرخ کردن رخ داده و منجر به تولید ترکیبات شیمیایی فرار و غیرفرار می‌شوند. این تغییرات میزان اسیدهای چرب غیراشباع روغن را کاهش داده و میزان ویسکوزیته، رنگ و اسیدهای چرب اشباع آن را افزایش می‌دهد [۵]. در واقع در طول سرخ کردن زیاد، اکسیداسیون روغن‌ها با میزان بیشتری اتفاق می‌افتد که سبب تولید هیدروپراکسیدها و سپس ترکیبات فرار مانند: آلدئیدها، کتون‌ها و اسیدهای کربوکسیلیک و سایر مواد شیمیایی نامطلوب می‌گردد [۵، ۷]. روغن‌ها به دو دسته‌ی اشباع و غیراشباع تقسیم می‌شوند [۸]. پراکسید در بدن ایجاد رادیکال‌های آزاد می‌کند. این رادیکال‌های آزاد نه تنها سبب فساد غذاها می‌شوند؛ بلکه سبب آسیب به بافت‌های بدن نیز می‌شود و می‌تواند علتی برای سرطان، بیماری‌های التهابی، آترواسکلروز، پیری و نظایر آن باشد [۹]. با افزایش زمان حرارت دادن و تعداد دفعات استفاده از روغن، میزان وقوع این واکنش‌های شیمیایی و در نتیجه تشکیل پراکسیدها افزایش می‌یابد [۱۰]. حرارت‌دهی روغن‌ها در دمای بالا باعث واکنش ترمواکسیداسیون شده که عامل تغییرات شیمیایی و فیزیکی وسیع در روغن‌ها می‌باشد و تمام شاخص‌های شیمیایی نظیر: اندیس یدی، اسیدی، پراکسید، آنیزیدین، ترکیبات قطبی و ترکیب اسید چرب و شاخص‌های فیزیکی نظیر: ویسکوزیته، رنگ و ضریب شکست را تغییر می‌دهد [۱۱]. حد استاندارد مجاز پراکسید برای روغن‌های جامد و مایع به ترتیب ۲ و ۵ میلی‌اکی

والان در هر کیلوگرم است. با توجه به مضرات مطرح‌شده در خصوص فرآیند سرخ کردن شیرینی‌جات و مصرف زیاد روغن در واحدهای صنفی مورد ذکر و عدم انجام مطالعه در رابطه با مقدار پراکسید موجود در شیرینی‌جات طبخ‌شده، لزوم انجام این تحقیق ضروری به نظر رسید. این تحقیق با هدف تعیین عدد پراکسید در روغن‌های مصرفی قنادی‌های شهر دامغان در بهار سال ۱۳۹۴ انجام شد.

روش کار

این مطالعه به صورت توصیفی-مقطعی انجام گرفت. در این مطالعه برای نمونه‌برداری از ظروف شیشه‌ای نشکن که از نظر شیمیایی بر روی چربی اثرگذار نبوده، استفاده شد و در حین نمونه‌برداری از پاک بودن ظروف و عاری بودن آنها از گرد و غبار اطمینان حاصل گردید [۱۲]. نمونه‌برداری با هماهنگی واحد بهداشت محیط مرکز بهداشت شهرستان دامغان و ضمن مراجعه حضوری به شش قنادی فعال در نیمه اول و دوم هر ماه، از روغن‌های قبل و بعد از مصرف اولین بار سرخ کردن در هر قنادی انجام گرفت و نمونه‌ها تا رساندن آنها به آزمایشگاه در دمای ۵ تا ۱۵ درجه سانتیگراد نگهداری شد. اندازه‌گیری پراکسید به روش یدومتري و تعیین نقطه پایانی به روش چشمی انجام گرفت [۱۳]. حد استاندارد مجاز پراکسید برای روغن‌های جامد و مایع به ترتیب ۲ و ۵ میلی‌اکی والان در هر کیلوگرم است. برای انجام آزمایش ۵ گرم روغن مایع را در ارلن وزن کرده، ۳۰ میلی‌لیتر محلول اسید استیک کلروفرم به آن افزوده و هم زده تا روغن در آن حل شد. به این محلول، ۰/۵ میلی‌لیتر محلول یدید پتاسیم اشباع‌شده افزوده و پس از یک دقیقه، ۳۰ میلی‌لیتر آب به آن اضافه گردید. محلول را به آرامی با تیوسولفات سدیم ۰/۰۱ نرمال تیترو کرده و پس از آنکه رنگ زرد آن از بین رفت، تقریباً ۰/۵ میلی‌لیتر شناساگر ۱ درصد به آن افزوده و تیتراسیون را ادامه داده تا رنگ آبی محو

شماره یک و در روغن مایع قبل مصرف به دست آمد که درصد مقدار پراکسید آنها بالاتر از مقدار مجاز می‌باشد و کمترین مقدار هم مربوط به قنادی شماره دو مشاهده شد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این تحقیق نشان داد عدد پراکسید در روغن‌های مصرفی، در قنادی‌های شماره یک و دو شهر دامغان با حد مجاز اختلاف معنی‌داری دارد ($\alpha \leq 0/05$) که می‌توان علت آن را با استفاده از حرارت زیاد در هنگام پخت شیرینی مرتبط دانست؛ ولی بین مقدار حد مجاز و عدد پراکسید روغن‌های مصرف شده در قنادی‌های شماره سه و پنج اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در ۲۵ درصد از روغن‌های مصرفی در قنادی‌های شماره چهار و شش شهر دامغان بین عدد پراکسید روغن‌های مصرفی و مقدار حد مجاز اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید ($\alpha \leq 0/05$). مطالعه‌ای که عمارلویی و همکاران در خصوص بررسی میزان

گردید. طی تیتراسیون، محلول به شدت تکان داده شد تا ید از لایه کلروفرم آزاد شود. سپس عدد پراکسید (بر حسب میلی اکسی والان در کیلو گرم) با استفاده از فرمول‌های مربوطه محاسبه گردید [۱۴]. جهت انجام آزمون آماری با توجه به حجم نمونه از آزمون T استفاده شد. $1000 \times \text{حجم نمونه} / \text{تیوسولفات نرمالیت} \times \text{حجم مصرفی تیوسولفات} = \text{عدد پراکسید}$

یافته‌ها

از مجموع ۳۲ نمونه مربوط به قنادی‌ها، ۲۴ نمونه (۷۵ درصد) قابل مصرف و ۸ نمونه (۲۵ درصد) غیر قابل مصرف بودند. پایین‌ترین و بالاترین عدد پراکسید برای نمونه‌های قنادی، به ترتیب یک و هشت بود. جدول ۱ میزان پراکسید (بر حسب میلی اکسی والان در کیلو گرم) در نمونه‌های قنادی‌های شهر دامغان را نشان می‌دهد. اطلاعات جدول ۱ نشان می‌دهد که در نمونه‌های گرفته شده در قنادی‌های مختلف، بیشترین مقدار عدد پراکسید در قنادی

جدول ۱: میزان عدد پراکسید نمونه روغن قنادی‌های شهر دامغان بر حسب میلی اکسی والان بر کیلو گرم در بهار ۱۳۹۴

قنادی	حداقل	حداکثر	Mean±SD
۱	۳	۳/۶	۰/۱۰۵±۳/۳۷۵
	۷	۸	۰/۲۲±۷/۶۵
۲	۱	۲	۰/۲۳±۱/۳۵
	۵	۶/۵	۰/۴۷۷±۵/۹۷۵
۳	۱/۴	۱/۹	۰/۱۲۸±۰/۵۷۵
	۴/۱	۴/۶	۰/۰۹۷±۴/۲۷۵
۴	۱	۱/۸	۰/۲۳۸±۱/۳۲۵
	۳/۸	۵/۲	۰/۴۱۹±۴/۴۵
۵	۳/۵	۳/۸	۰/۰۳۲۵±۳/۶۵
	۴/۱	۴/۴	۰/۰۳۱۸±۴/۱۷۵
۶	۱/۴	۲	۰/۱۸۷±۱/۶۷۵
	۳/۸	۵/۳	۰/۵۹±۴/۴۷۵

پراکسید روغن‌های مصرفی در اغذیه‌فروشی‌های (ساندویچی و فلافل‌ی) شهر ایلام در سال ۱۳۹۲ انجام دادند، نشان داد که عدد پراکسید در روغن‌های مصرفی از حد مجاز بالاتر بوده است [۱۵]. در مطالعه رحیم‌زاده برزکی و همکاران نیز در سال ۱۳۹۰ مشاهده شد که عدد پراکسید در روغن‌های مصرفی قنادی‌ها، رستوران‌ها و اغذیه‌فروشی‌های شهر گرگان از حد مجاز بالاتر می‌باشد [۱۶]. در مطالعه انجام‌شده توسط اربابی و همکاران در سال ۱۳۹۰ در خصوص میزان پراکسید هیدروژن موجود در روغن‌های مصرفی واحدهای ساندویچی نشان داده شد که تقریباً ۱۰۰ درصد روغن‌های سرخ‌شده از نوع جامد و مایع (خوراکی و سرخ کردنی) دارای عدد پراکسید بالاتر از حد مجاز استاندارد می‌باشند [۱۷]. در مطالعه‌ای که فرخ‌زاده و همکاران در سال ۱۳۸۷ بر روی اندازه‌گیری شاخص‌های فساد روغن مصرفی قنادی‌ها و اغذیه‌فروشی‌های شهرستان برخوار و میمه استان اصفهان انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که ۲۳ درصد از روغن‌های قنادی‌ها و سنبوسه‌فروشی‌ها از نظر عدد پراکسید غیرقابل مصرف می‌باشند [۱۸]. عاصمی و همکاران در پژوهش خود در سال ۱۳۸۳ دریافتند که ۲۶/۳ درصد روغن‌های مورد استفاده جهت تهیه بامیه و ۴۷/۲ روغن‌های مورد استفاده جهت تهیه زولیاها غیرقابل مصرف بودند [۱۹]. اندیس پراکسید، معیاری جهت اندازه‌گیری هیدروپراکسیدهای

موجود در محصول است که در مراحل اولیه اکسیداسیون تولید می‌گردند. افزایش عدد پراکسید در طول زمان ناشی از شدت یافتن اکسیداسیون با افزایش مدت زمان نگهداری است [۲۰، ۲۱]. در مطالعه هادی‌زاده صفاری و همکاران در بررسی میزان اسیدیته و پراکسید در روغن‌های مصرفی ارسالی به آزمایشگاه کنترل مواد غذایی استان قزوین مشخص شد در سال ۱۳۸۴ "۲۹/۴۹ درصد"، در سال ۱۳۸۵ "۹/۵۷ درصد"، در سال ۱۳۸۶ "۱۱/۸۶ درصد" و در سال ۱۳۸۷ "۲۹/۴۹ درصد" از روغن‌ها از نظر عدد پراکسید خارج از حد استاندارد بودند [۲۲]. با توجه به اینکه عدد پراکسید حدود یک چهارم از نمونه‌های گرفته‌شده از حد مجاز بیشتر به‌دست آمده است؛ لزوم نظارت بیشتر و انجام نمونه‌برداری و آزمایشات مداوم در خصوص روغن‌های مصرفی در اماکن ذکرشده ضروری به‌نظر می‌رسد.

قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب به شماره ۷۴۰ کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی سمنان می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان مقاله از کمیته تحقیقات دانشجویی و معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی سمنان و کلیه کسانی که در انجام این تحقیق همکاری داشتند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

References

1. Popkin BM. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr* 2006; 84(2):289-298.
2. Marandi SA. Health in Islamic republic of Iran. Tehran: UNICEF and WHO; 2000. P. 585-586 (Persian).
3. Mahmodi S, Maani S, Jedikar M. Health and safety in nutrition. 1st ed. Tehran: Tandis publication; 2003. P. 32-33 (Persian).
4. Warner K, Orr P, Glynn M. Effect of fatty acid composition of oils on flavor and stability of fried foods. *J Am Oil Chem Soc* 1997; 74(4):347-356.
5. Choe E, Min DB. Chemistry of deep-fat frying oils. *J Food Sci* 2007; 72(5):77-86.
6. 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.
7. Decker EA, Warner K, Richards MP, Shahidi F. Measuring antioxidant effectiveness in food. *J Agri Food Chem* 2005; 53(10):4303-4310.
8. Mizutani H, Tada-Oikawa S, Hiraku Y, Kojima M,

- Kawanishi S. Mechanism of apoptosis induced by doxorubicin through the generation of hydrogen peroxide. *Life Sci* 2005; 76(13):1439-1453.
9. Morai G, Mais VR. Surveys in harper biochemistry. Trans: Niavarani AR. 1st ed. Tehran: Esharat Publication; 2000. P. 205 (Persian).
10. Takeoka GR, Full GH, Dao LT. Effect of heating on the characteristics and chemical composition of selected frying oils and fats. *J Agri Food Chem* 1997; 45(8):3244-3249.
11. Mohammadi T, Azizi Tabrizan MH, Taslimi A. Relation of fatty acids composition with stability of sunflower and canola blends. *Iran J Food Sci Technol* 2007, 4(2):67-76 (Persian).
12. Standard of Islamic republic of Iran, Edible Oils, sampling, standard exam No 439. Tehran: Research and Development Centre for Oil Seeds; 2004 (Persian).
13. Standard of Islamic republic of Iran, Oils and fat of Animal and herbaceous, peroxide measurement, standard no 4179. Tehran: Research and Development Centre for Oil Seeds; 2008. P. 43 (Persian).
14. Horwitz W. Official methods of analysis of the association of analytical chemists. Washington DC: Associate Official Analytic Chemist; 1975.
15. Amarlooei 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. *J Ilam Univ Med Sci* 2013; 21(6):182-188 (Persian).
16. Rahimzadeh Barzoki H, Beriami 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. *J Toloo-e-behdasht* 2014; 13(1):40-47 (Persian).
17. Arbabi M, Deris F. Determination of hydrogen peroxide index in the consumption edible oils in fast food shops. *Shahrekord Univ Med Sci J* 2011; 13(3):90-99 (Persian).
18. Farrokhzaeh H, Ghorbani E, Hashemi H, Mohebat L, Nikaeen M, Hassanzadeh A, et al. Measuring the used oil rancidity indexes in confectioneries and delicatessens of the town of Borkhar and Meymeh in Isfahan province in 2009. *Health Sys Res* 2008; 6(4):708-713 (Persian).
19. Asemi Z, Ziya Kashani S, Doulati M, Abedi MT, Hosseini A, Yosefi H. Evaluation of peroxide concentration in Zoolbia and Bamieh in Kashan city in 2003-2004. *KAUMS J* 2004, 36:56-60 (Persian).
20. Guillén MD, Cabo N. Fourier transforms infrared spectra data versus peroxide and anisidine values to determine oxidative stability of edible oils. *Food Chem* 2002; 77(4):503-510.
21. Guillen MD, Cabo N, Ibargoitia ML, Ruiz A. Study of both sunflower oil and its headspace throughout the oxidation process. Occurrence in the headspace of toxic oxygenated aldehydes. *J Agric Food Chem* 2005; 53(4):1093-1101.
22. Hadizadeh Safari R, Jalilevand F, Rahimi Niaraki A. Determination of peroxide value of edible oils in quality control library in Qazvin province. 12nd national conference of environment health, Tehran, Iran; 2010. P. 25. (Persian).