

## بررسی درصد چربی و ترکیب اسیدهای چرب شیرینی دانمارکی با تاکید بر اسیدهای چرب ترانس

پریوش هراتیان<sup>۱</sup>، وحید قدسیان<sup>۲</sup>، علی یار فولاد خواه<sup>۳</sup>، وحید قاسمزاده محمدی<sup>۴\*</sup>

۱- کارشناس ارشد صنایع غذایی، مربی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

۲- کارشناس تغذیه، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران.

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد صنایع غذایی، دانشکده علوم کاربردی انسانی، دانشگاه Colorado State آمریکا.

۴- دانشجوی دکتری علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران.

(تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۷/۳)

### چکیده

دریافت زیاد اسیدهای چرب ترانس یک عامل خطر مهم در افزایش خطر بیماری های گوناگون به ویژه بیماری های قلبی-عروقی است. منابع عمده دریافت اسیدهای چرب ترانس شامل غذاهای تهیه شده با روغن های جامد هیدروژنه شده، برخی محصولات قنادی و مارگارین ها هستند. این مطالعه به منظور تعیین درصد چربی و میزان اسیدهای چرب، به ویژه اسیدهای چرب ترانس موجود در شیرینی های دانمارکی در شهر تهران صورت گرفت. نمونه های شیرینی دانمارکی از ۳۰ فروشگاه قنادی، در شهر تهران که بطورکاملاً تصادفی انتخاب شده بودند تهیه شد. چربی نمونه ها با استفاده از تیخیر کننده چرخشی و فشار کم (روتاری) و پروفایل اسیدهای چرب آن ها به روش کروماتوگرافی گازی (G.C) اندازه گیری شده و متوسط مقدار آنها در شیرینی های تولیدی شهر تهران برآورد شد. به طور میانگین  $29/5 \pm 0/5$  درصد از وزن شیرینی های دانمارکی تولید شده در شهر تهران را چربی تشکیل می دهد. همچنین به طور میانگین  $22/3 \pm 0/75$  درصد از چربی استخراج شده از نمونه های شیرینی دانمارکی را اسیدهای چرب ترانس تشکیل می دادند و میانگین اسیدهای چرب اشباع در نمونه ها نیز  $34/2 \pm 0/78$  درصد بود. با توجه به اینکه هر عدد شیرینی دانمارکی حدود ۶۰ گرم وزن دارد میزان کل چربی آن برابر ۱۸ گرم است که ۴ گرم از این مقدار را اسیدهای چرب ترانس تشکیل می دهد، در نتیجه دریافت اسیدهای چرب ترانس در اثر مصرف شیرینی های دانمارکی حدود دو برابر حد مجاز توصیه شده برای دریافت روزانه آنها از کل رژیم غذایی است، همچنین میزان اسیدهای چرب اشباع نیز در نمونه ها قابل توجه است. بنابراین توجه بیشتر به بهبود مواد و فرایندهای تولید این محصولات پر مصرف ضروری به نظر می رسد.

کلید واژگان: اسیدهای چرب ترانس، شیرینی دانمارکی، کروماتوگرافی گازی

\*مسئول مکاتبات: ghasemzadeh.mohammadi@gmail.com

## ۱- مقدمه

غذاهای تهیه شده با روغن های هیدروژنه، منبع عمده ی دریافت اسیدهای چرب ترانس هستند. غذاهای سرخ شده در این روغن ها، و برخی از محصولات قنادی که در تهیه آنها از این روغن ها استفاده می شود در کنار مارگارین ها حاوی بیشترین مقدار اسید های چرب ترانس می باشند [۸]. اخیراً توجه بیشتری به کاهش دریافت اسید های چرب ترانس از طریق کاهش تولید و عرضه روغن های هیدروژنه حاوی اسید چرب ترانس بالا، الزام شرکت ها و مؤسسات دولتی به عدم استفاده از این روغن ها و تشویق به کاهش مصرف خانگی آنها معطوف شده است. ولی تأثیر مصرف غذاهایی مانند محصولات قنادی بر میزان دریافت اسید های چرب ترانس کمتر مورد توجه قرار گرفته است. به گفته تولید کنندگان، شیرینی دانمارکی یکی از پرمصرف ترین محصولات قنادی در شهر تهران است. ساختار لایه ای این نوع شیرینی باعث شده تا مانند سایر انواع شیرینی های لایه ای، از مقدار زیادی روغن جامد مخصوص قنادی در تهیه آن استفاده شود [۲۰]. از این رو مطالعه حاضر به منظور تعیین پروفایل اسید های چرب شیرینی های دانمارکی تولیدی در سطح تهران، با تأکید بر اسید های چرب ترانس صورت گرفت. همزمان در یک نظرسنجی محدود، میزان مصرف این نوع شیرینی و نظر مردم در باره آن مورد پرسش قرار گرفت.

## ۲- مواد و روش ها

نمونه های شیرینی دانمارکی با استفاده از اطلاعات مرکز آمار ایران [۲۱] و از بین ۱۲۰۰ واحد صنفی تولید شیرینی در سطح شهر تهران، ۳۰ نمونه به طور تصادفی انتخاب شدند. با مراجعه به آنها یک نمونه ۱ کیلو گرمی از شیرینی دانمارکی تهیه شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. پس از اندازه گیری های ابتدائی، چربی شیرینی استخراج و برای انجام آزمون ها آماده گردید. استخراج چربی: مراحل آسیاب و استخراج چربی نمونه ها در آزمایشگاه گروه تحقیقات صنایع غذایی دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شد. استخراج چربی مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۶۲ صورت گرفت [۲۲]. ابتدا ۵۰۰ گرم از نمونه به خوبی آسیاب و مخلوط شد. از نمونه آماده شده حدود ۶ گرم انتخاب و با دقت

اسید های چرب ترانس، آن دسته از ایزومرهای اسید های چرب هستند که دارای حداقل یک باند دوگانه در وضعیت ترانس باشند. اسید های چرب ترانس به طور عمده از طریق هیدروژناسیون صنعتی روغن های گیاهی و به میزان کمتر هیدروژناسیون باکتریایی اسید های چرب در معده ی نشخوار کنندگان تولید می شوند. محتوای اسید های چرب ترانس در روغن های گیاهی هیدروژنه شده می توانند تا ۶۰ درصد از کل اسید های چرب را شامل شوند. در حالی که در محصولات لبنی و گوشتی حد اکثر ۵-۲ درصد از کل اسید های چرب را تشکیل می دهند [۱]. در دو دهه ی اخیر، پژوهش های فراوانی در زمینه آثار زیانبار اسید های چرب ترانس بر روی سلامت صورت گرفته است. نقش اسید های چرب ترانس در افزایش LDL-C و TG، کاهش HDL-C، و از این طریق افزایش خطر بیماری های قلبی-عروقی در مطالعات گوناگون به اثبات رسیده است [۷-۲]. در یک متا آنالیز انجام شده بر روی مطالعات اپیدمیولوژیک گذشته نگر و آینده نگر در این زمینه نشان داده شد که افزایش ۲ درصدی سهم دریافت اسید های چرب در انرژی روزانه با افزایش ۲۹ درصدی خطر بیماری های قلبی-عروقی همراه است [۸]. علاوه بر این مطالعات گوناگونی نشان دهنده تأثیرات اسید های چرب ترانس بر افزایش خطر بیماریهای دیگر از جمله انواع سرطان ها [۹-۱۲] و دیابت [۱۳-۱۶] بوده اند. میزان بالای اسیدهای چرب ترانس در خون، می تواند منجر به ایجاد سرطان پروستات در مردان شود (۱۱). همچنین ارتباط مستقیم بین میزان اسیدهای چرب ترانس در رژیم غذایی بویژه انواع ۱:۱۸:۱ و ۲:۱۸:۱ و ایست قلبی ناگهانی در زنان مشاهده شده است [۱۷]. با توجه به مسائل ذکر شده، اداره غذا و داروی ایالات متحده از ابتدای سال ۲۰۰۶ درج محتوای اسید های چرب ترانس را بر روی برچسب گذاری تغذیه ای تمامی مواد غذایی اجباری اعلام کرده است [۱۸]. همچنین دیپارتمان کشاورزی ایالات متحده (USDA)، محدودیت دریافت اسید های چرب ترانس به کمتر از ۱ درصد از انرژی روزانه را به عنوان یکی از توصیه های اصلی هرم غذایی جدید در نظر گرفته است [۱۹].

**تزییق نمونه ها:** شناسایی پروفایل اسید های چرب نمونه ها، به روش کروماتوگرافی گازی در آزمایشگاه روغن های خوراکی پژوهشکده استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران انجام گرفت. دستگاه کروماتوگراف مورد استفاده با مارک تجاری DANI مدل ۱۰۰۰ و آشکار ساز (Detector) از نوع آشکار ساز یونیوراسیون شعله (FID) بود. ستون مورد استفاده "BPX 70" به طول ۱۲۰ متر و قطر ۰/۲۵ mm و ضخامت لایه داخلی ۰/۲۵ میکرو متر بود. گاز حامل ستون کروماتوگراف نیتروژن بود. قبل از تزییق نمونه ها به دستگاه، جهت تهیه منحنی کالیبراسیون مخلوطی از اسیدهای چرب خالص همانند روش تهیه متیل استرهای نمونه ها استری گردید و با استفاده از سرنگ مخصوص گاز کروماتوگرافی همیلتون، ۱ میکرو لیتر از محلول به دستگاه تزییق شد. شرایط شامل تزییق انشعابی (Split) ۱/۱۰۰ با جریان فاز متحرک گاز حامل ۰/۶۰ ml/min و با دمای آشکار ساز ۲۵۰ درجه سلسیوس و به روش ایزوترم (دمای آن ۱۹۸ درجه سلسیوس) به مدت ۶۰ دقیقه برای هر نمونه انجام گرفت. ثبت پیک های به دست آمده، انتگرال گیری و تعیین کمی اسید های چرب با توجه به استاندارد [۲۴] صورت پذیرفت. آنالیز محلول استاندارد تزییق شده و تعیین کمی اسیدهای چرب با استفاده از نرم افزار مخصوص دستگاه کروماتوگرافی گازی (CLARITY 2005) انجام شد. هر اندازه گیری دوبار تکرار شد. در بررسی سریع میزان مصرف شیرینی دانمارکی و نظر مردم در مورد سلامت آن نسبت به سایر شیرینیها، مطالعه ای با نمونه گیری متوالی به تعداد ۱۳۰ نفر در یکی از خیابانهای مرکزی تهران انجام شد. و تنها دو سوال از آنان پرسیده می شد. ابتدا از بیشترین شیرینی که خریداری می کردند سوال شد و در ادامه نظر آنها در مورد سالم تر بودن یا نبودن این نوع شیرینی در مقابل بقیه شیرینیهای معمول نظیر خامه ای و ... پرسش به عمل آمد. برآورد میزان اسیدهای چرب ترانس و اشباع شده با در نظر گرفتن تکرار در هر نمونه به روش آنالیز واریانس با اندازه گیری تکراری صورت گرفت. در این راستا شاخص همبستگی Intraclass correlation coefficient نیز برای برآورد دقت آزمایش انجام شد. تحلیل ها به وسیله ی نرم افزار SPSS ver. 15 انجام گرفت. در مورد تحلیل نظرات افراد تنها به استخراج و گزارش درصد مصرف کنندگان این نوع

۰/۱g توزین شد (m0) و به بالن استخراج منتقل گردید. سپس ۱۰ml الکل اتیلیک ۹۵٪ به آن افزوده شد. عمل هم زدن جهت یکنواخت شدن مخلوط صورت گرفت. پس از آن، ۸ ml اسید فرمیک ۹۹٪ و ۱۲ml اسید کلریدریک (با نسبت ۷ حجم اسید کلریدریک غلیظ به ۳ حجم آب) به آن اضافه شد. سپس بالن به مبرد برگشت دهنده متصل شد و روی حمام آب ۷۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۰ دقیقه قرار گرفت. ۱۸ ml الکل اتیلیک ۹۵٪ و ۵۰ml هگزان نرمال به آن افزوده شد و عمل هم زدن به مدت ۵ دقیقه دیگر انجام گرفت. سپس فاز هگزان به بالن ته گرد که به وزن ثابت رسیده و با دقت ۰/۱mg توزین شده بود (m1) منتقل شد. در مرحله بعد ۳۰ml هگزان به بالن هیدرولیز اضافه شده، عمل هم زدن به مدت ۳۰ دقیقه انجام گرفت. پس از جدا شدن فازها، فاز هگزان به بالن ته گرد محتوی اولین محلول استخراج شده اضافه شد. این عمل دو بار تکرار شد. سپس بالن ته گرد حاوی محلول استخراج شده به دستگاه تقطیر تبخیرکننده چرخشی و فشار کم (Rotary Evaporator) متصل شد تا حذف حلال صورت گیرد. سپس بالن خنک گردیده و توزین با دقت ۰/۱mg انجام شد (m2). درصد چربی هر نمونه با استفاده از رابطه ی  $100 * (m2 - m1) / m0$  محاسبه شد. عمل استخراج برای هر نمونه شیرینی با سه بار تکرار انجام گرفت. تمامی مواد شیمیایی مورد استفاده با درجه خلوص آزمایشگاهی و محصول شرکت مرک (MERCK) بود. نمونه ها پس از استخراج تا زمان آنالیز در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. جهت اندازه گیری پروفایل اسید های چرب نمونه ها، ابتدا عملیات مشتق سازی (متیله کردن) برطبق استاندارد ملی شماره ۴۰۹۰ صورت گرفت [۲۳]. به طور خلاصه ابتدا نمونه ها تا دمای کمی بالاتر از نقطه ذوب حرارت داده شدند، سپس حدود ۳۵۰ میلی گرم از نمونه برداشته شده به همراه ۶ میلی لیتر هیدروکسیدپتاسیم الکلی ۰/۵ نرمال حرارت داده شد، بعد از گذشت ۱۰ دقیقه ۷ میلی لیتر تری فلوراید (trifluoride) از بالای مبرد به آن اضافه شده و جوشاندن به مدت ۲ دقیقه دیگر ادامه پیدا کرد، سرانجام ۱ میلی لیتر هپتان به مخلوط اضافه گردید و بعد از سرد شدن ۱ میکرولیتر از لایه بالایی (محلول هپتان) برداشته شد و توسط سولفات سدیم بی آب تیمار گردیده و آماده تزییق به دستگاه گاز کروماتوگرافی شد.

میزان اسید های چرب ترانس در یک نمونه، برابر با ۱۰/۳ درصد بود که ۴۳/۶ درصد از چربی آن از اسید های چرب اشباع تشکیل شده بود.

در نظرسنجی که در مورد شیرینی دانمارکی از ۱۳۰ نفر از شهروندان تهرانی انجام شد، بیشتر (۵۷ درصد) شرکت کنندگان شیرینی دانمارکی را پرمصرف ترین شیرینی خود اعلام کردند و ۹۰ درصد پاسخ دهندگان معتقد بودند شیرینی دانمارکی نسبت به انواع دیگر شیرینی سالم تر است.

#### ۴- بحث

مطالعه حاضر نشان داد که در حدود ۳۰ درصد از وزن شیرینی های دانمارکی را چربی تشکیل می دهد (میانگین برابر با  $\pm 0/5$  (۲۹/۴). این میزان چربی نشان دهنده محتوای بالای انرژی شیرینی دانمارکی بوده و بیانگر اهمیت ویژه ی پروفایل اسید های چرب این محصول است که می تواند تاثیر مهمی بر ترکیب اسید های چرب دریافتی مصرف کننده داشته باشد. درصد بالای اسید های چرب اشباع شیرینی های دانمارکی که در مطالعه ما نشان داده شد (به طور میانگین در حدود ۳۵ درصد)، خود می تواند یک عامل هشدار دهنده در مصرف این محصول باشد. مطالعات نشان می دهند، هر یک درصد افزایش دریافت اسیدهای چرب اشباع با افزایش  $2/7 \text{ mg/dl}$  در میزان کلسترول پلازما همراه است [۲۵]. همچنین مشخص شده است جوامعی که بالاترین میزان دریافت اسید های چرب اشباع را دارند (بیش از ۱۵ درصد از کل انرژی دریافتی روزانه)، دارای بالاترین میزان مرگ و میر ناشی از بیماری های عروق کرونر قلب هستند [۲۶] و جایگزین کردن آن ها با اسیدهای چرب غیر اشباع نقش بسزایی در کاهش بیماری های قلبی دارد [۴]. مطالعه ما نشان داد، اسید های چرب ترانس با میانگین  $\pm 0/75$  ۲۲/۳ درصد از محتوای چربی، در حدود ۷ درصد از وزن هر شیرینی دانمارکی را تشکیل می دهد. به این ترتیب، هر یک عدد شیرینی دانمارکی با اندازه متوسط که حدود ۶۰-۵۰ گرم وزن دارد، تقریباً حاوی ۴ گرم از اسیدهای چرب ترانس است. حد مجاز تعیین شده برای دریافت روزانه اسید های چرب ترانس کمتر از ۱ درصد از کل رژیم غذایی است.

شیرینی و درصد افرادی که آن را سالم تر از بقیه می دانستند اکتفا شد.

#### ۳- نتایج

تعداد ۳۰ نمونه شیرینی دانمارکی از مجموع ۱۲۰۰ واحد صنفی تولید شیرینی در شهر تهران گرفته شد. وزن هر نمونه ۱ کیلوگرم بود. نتایج مربوط به تمامی نمونه های گرفته شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

با محاسبه درصد چربی استخراج شده از نمونه ها مشخص شد که به طور میانگین  $29/5 \pm 0/5$  درصد از وزن نمونه های شیرینی دانمارکی را چربی تشکیل می دهد. پروفایل اسید های چرب نمونه ها و میانگین مقادیر آنها در جدول ۱ آورده شده اند.

همان طور که مشخص شده است  $20/6 \pm 0/7$  درصد از کل اسید های چرب نمونه ها را الایئیدیک اسید ( $18:1 \text{ ctrans}$ )، حدود  $1/3 \pm 0/14$  درصد را ایزومر های مختلف ( $18:2 \text{ trans}$ ) و حدود  $0/2 \pm 0/1$  درصد را ایزومر های مختلف ( $18:3 \text{ trans}$ ) تشکیل داده اند (جدول ۱). بررسی آماری نمونه ها نشان داد که به طور میانگین حدود  $22/3 \pm 0/75$  درصد از چربی استخراج شده از نمونه های شیرینی دانمارکی را اسید های چرب ترانس تشکیل می دهد (جدول ۲).

بیش از یک سوم کل اسیدهای چرب از نوع اشباع شده بودند. مقادیر میانگین اسید های چرب غیر اشباع با یک پیوند دوگانه (MUFA) و اسید های چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه (PUFA) نیز در جدول ۲ آورده شده اند. ۶۶ درصد از نمونه ها حاوی بیش از  $20/4 \pm 0/4$  درصد و ۹۰ درصد از آنها حاوی بیش از  $16 \pm 0/4$  درصد اسید چرب ترانس بودند. تنها ۳ نمونه از ۳۰ نمونه بررسی شده محتوی کمتر از ۱۵ درصد اسید چرب ترانس بودند. اسید های چرب ترانس و اشباع بیش از نیمی از چربی موجود در شیرینی های دانمارکی را تشکیل می دادند. به طوری که نمونه های حاوی مقادیر کمتر اسید های چرب ترانس مقادیر بیشتری اسید های چرب اشباع را دارا بودند. بیشترین میزان اسید چرب ترانس در چربی استخراج شده از نمونه های شیرینی دانمارکی،  $30/8$  درصد بود که در این نمونه  $35/1$  درصد از چربی را اسید های چرب اشباع تشکیل می دادند. همچنین کمترین

جدول ۱ پروفایل اسید های چرب موجود در چربی استخراج شده از نمونه ها، دامنه اسیدهای چرب، مقادیر میانگین و ۹۵ درصد فاصله اطمینان.

	نام سیستماتیک اسید چرب	نام معمول اسید چرب	میانگین (درصد)	۹۵ درصد فاصله اطمینان	دامنه اسید های چرب (درصد)
C12:0	Dodecanoic acid	Lauric acid	۰,۳	(۰,۲-۰,۴)	(۰,۱۱ - ۰,۷۶)
C14:0	Tetradecanoic acid	Myristic acid	۰,۵	(۰,۴-۰,۶)	(۰,۱۵ - ۰,۸۲)
C16:0	hexadecanoic acid	Palmitic acid	۱۸,۵	(۱۶,۹-۲۰,۲)	(۱۱,۱ - ۲۸,۴۳)
C16:1 cis	cis-hexadecenoic acid	Palmitoleic acid	۰,۲	(۰,۲-۰,۲)	(۰,۰۹ - ۰,۸)
C18:0	octadecanoic acid	Stearic acid	۱۳,۷	(۱۳,۱-۱۴,۴)	(۸,۷ - ۱۹,۹)
C18:0 cis	cis-octadecenoic acid	Oleic acid	۲۷,۵	(۲۷,۰-۲۸,۰)	(۱۷,۳۴ - ۳۳,۵)
C18:1 trans	trans-octadecenoic acid	Elaidic acid	۲۰,۶	(۱۸,۷-۲۲,۶)	(۹,۸۵ - ۲۹,۶)
C18:2 cis	cis,cis-octadecadienoic acid	Linoleic acid	۱۳,۷	(۱۲,۵-۱۵,۱)	(۶,۲۴ - ۱۹,۵)
C18:2 trans	trans-octadecadienoic acid	-	۱,۳	(۱,۱-۱,۶)	(۰,۳ - ۴,۱۴)
C18:3 cis	all-cis-octadecatrienoic acid	Linolenic acid	۱,۰	(۰,۹-۱,۱)	(۰,۱۷ - ۲,۴)
C18:3 trans	trans-octadecatrienoic acid	-	۰,۲	(۰,۲-۰,۲)	(۰,۰۸ - ۰,۴)
C20:0	icosanoic acid	Arachidic acid	۰,۴	(۰,۴-۰,۴)	(۰,۲۵ - ۲,۴)
C20:1 cis	cis-icosenoic acid	Gadoleic acid	۰,۱	(۰,۱-۰,۱)	(۰,۰۲ - ۰,۶)
Others	-	-	۰,۳	(۰,۲-۰,۳)	

جدول ۲ مقادیر میانگین گروه های اسید های چرب و ۹۵ درصد فاصله اطمینان.

گروه اسید های چرب	میانگین (درصد)	خطای استاندارد	۹۵ درصد فاصله اطمینان
SFA	۳۴,۳۰۱	۰,۷۷۳	(۳۲,۷-۳۵,۹)
MUFA (cis)	۲۷,۸۳۸	۰,۲۱۳	(۲۷,۴-۲۸,۳)
PUFA (cis)	۱۵,۱۹۷	۰,۶۶۷	(۱۳,۸-۱۶,۶)
TFA	۲۲,۲۶۴	۰,۷۴۱	(۲۰,۷-۲۳,۸)
Others	۰,۳۳۳	۰,۰۲۷	(۰,۳-۰,۴)

روزانه با افزایش ۲۹ درصدی خطر بیماری های قلبی-عروقی همراه بوده است [۸]. با افزایش سهم اسیدهای چرب ترانس در رژیم غذایی میزان لیپو پروتئین کم دانسیته پلاسما (LDL) نیز به طور معنی داری افزایش می یابد [۲۷]. با توجه به اینکه کمترین درصد اسید های چرب ترانس در نمونه های بررسی شده ما،

به بیان دیگر دریافت روزانه اسید های چرب ترانس در یک رژیم غذایی حاوی ۲۰۰۰ کیلو کالری انرژی می بایست کمتر از ۲/۲ گرم باشد [۱۹]. رابطه اسیدهای چرب ترانس با بیماریهای قلبی عروقی در بسیاری مطالعات دیده شده است، به طوری که افزایش ۲ درصدی سهم دریافت اسید های چرب در انرژی

توجه به فرمولاسیون روغن به کار رفته در این محصولات، ارائه جایگزین‌های احتمالی و آگاه کردن مردم نسبت به ترکیبات موجود در این محصولات و مضرات احتمالی آنها می‌تواند راهکارهایی در جهت مقابله با آثار زیان بار مصرف محصولاتی نظیر شیرینی دانمارکی بر سلامت عمومی جامعه باشند. البته مطالعات دیگر برای تعیین مقدار اسیدهای چرب ترانس در سایر غذاها و محصولات مصرفی نیز لازم است. همزمان باید الگو و میزان مصرف مردم و میزان آگاهی آنها از محتویات و خطرات احتمالی نیز مشخص شود تا راهکارهای لازم برای مداخلات و آموزش عمومی طراحی گردد.

## ۵- منابع

- [1] Stender. S, Dyerberg. J. The influence of trans fatty acids on health - Fourth Edition: Danish Nutrition Council; 2003.
- [2] Aro A, Salminen I, Huttunen J, Kardinaal A, van't Veer P, Kark J, et al. Adipose tissue isomeric trans fatty acids and risk of myocardial infarction in nine countries: the EURAMIC study. *The Lancet*. 1995;345(8945):273-8.
- [3] Oomen C, Ocke M, Feskens E, Erp-Baart M, Kok F, Kromhout D. Association between trans fatty acid intake and 10-year risk of coronary heart disease in the Zutphen Elderly Study: a prospective population-based study. *The Lancet*. 2001;357(9258):746-51.
- [4] Jakobsen M, O'Reilly E, Heitmann B, Pereira M, Balter K, Fraser G, et al. Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2009;89(5):1425.
- [5] Ascherio A, Rimm E, Giovannucci E, Spiegelman D, Stampfer M, Willett W. Dietary fat and risk of coronary heart disease in men: cohort follow up study in the United States. *British Medical Journal*. 1996;313(7049):84.
- [6] Ascherio A, Willett W. Health effects of trans fatty acids. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1997;66(4):1006S.
- [7] Oh K, Hu F, Manson J, Stampfer M, Willett W. Dietary fat intake and risk of coronary heart disease in women: 20 years of follow-up of the

حدود ۱۰/۳ درصد از محتوای چربی بوده است، مشخص می‌شود که حتی در این مورد نیز نزدیک به ۲ گرم اسید چرب ترانس از طریق مصرف یک عدد شیرینی دانمارکی متوسط به دریافتی روزانه اضافه می‌شود که تقریباً برابر با کل میزان مجاز دریافتی است. ارزیابی ما نشان داد شیرینی‌های دانمارکی مقبولیت زیادی در بین مردم دارند، اکثر قریب به اتفاق مردم آن را سالم‌ترین شیرینی می‌دانند و در قشر وسیعی از آنها پرمصرف‌ترین نوع شیرینی است. نگرش مردم باعث وفور مصرف و عدم توجه به مضرات احتمالی این محصول می‌شود. ارزیابی سریع و تقریبی ما از میزان مصرف و نظر مردم درباره این شیرینی مستعد خطای زیاد است. نظرسنجی صورت گرفته مبتنی بر نمونه‌گیری تصادفی که نمایانگر جمعیت شهر باشد نبوده و بواسطه نوع نمونه‌گیری اندازه‌گیری مقدار خطای ناشی از نمونه‌گیری نیز ممکن نبود، البته با توجه به توزیع کمابیش یکسان انواع شیرینی‌ها در مراکز ارائه، نتایج احتمالاً دارای خطای زیاد نخواهد بود. شایان ذکر است چنانچه خطای زیادی را نیز در برآورد فرض کنیم، کماکان شدت مشکل قابل توجه خواهد بود. هدف از این ارزیابی سریع نیز، نه برآورد دقیق از میزان مصرف بلکه ارائه تصویر هر چند غیر دقیق از شدت مشکل بود. انتخاب شیرینی‌فروشی‌ها و نمونه‌گیری کاملاً بر اساس یک الگوی تصادفی بود (جدول تصادفی اعداد)، به نحوی که ۳۰ مرکز انتخاب شدند، گرچه تنوع قابل توجهی در مقدار اسیدهای چرب مورد نظر در شیرینی‌ها دیده شد که می‌تواند به کاهش دقت برآوردها بیانجامد، ولی از آنجا که حتی نمونه‌ها با حداقل مقدار چربی نیز حاوی مقادیر قابل توجهی از اسیدهای چرب ترانس بودند، کماکان شدت مشکل و ارائه راهکارهایی به منظور کاهش آن حائز اهمیت است. با توجه به شیوع بالای بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت و انواع سرطان‌ها در کشور ما و اثبات ارتباط آنها با دریافت بالای اسیدهای چرب ترانس در دنیا [۹-۱۶]. تلاش در جهت کاهش دریافت این ایزومرهای زیانبار اسیدهای چرب ضروری است. این امر، علاوه بر اطلاع رسانی عمومی و کاهش تولید و مصرف روغن‌های جامد هیدروژنه، توجه به محصولات پرمصرف حاوی اسیدهای چرب ترانس از قبیل شیرینی دانمارکی را نیز طلب می‌کند. تشویق تولیدکنندگان روغن‌های هیدروژنه به استفاده از روش‌های نوین مثل اینتر استریفیکاسیون، وضع قوانین سخت‌گیرانه،

- [18] Food, Administration. D. FDA acts to provide better information to consumers on *trans* fats. 2005 [cited Accessed March 17, 2006]; Available from: <http://www.fda.gov/oc/initiatives/transfat/>.
- [19] Committee. DGA, health. Nay. Nutrition and your health: dietary guidelines for Americans: 2005 Dietary Guidelines Advisory Committee report. Washington, D.C.: Department of Agriculture.; 2005 [cited Accessed March 17, 2006]; Available from: <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/report/>.
- [20] ISIRI NUMBER 3629. Industrial scientific definition and classification of pastry and confectionary products. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. 1st Edition 1374.
- [21] Management and Planning Organization. Statistical Center of Iran. Name and sign of workhouse. Workhouse of confectionary products, 1381.
- [22] ISIRI NUMBER 2862. Method of determination for total fat content cereals and cereal products. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. 1st Edition 1366.
- [23] ISIRI NUMBER 4090. Animal and vegetable fats and oil preparation of methyl esters of fat acids. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. 1st Edition 1376.
- [24] ISIRI NUMBER 4091. Animal and vegetable fats and oils analysis by gas chromatography of methyl esters of fatty acids. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. 1st Edition 1376.
- [25] Müller H, Kirkhus B, Pedersen J. Serum cholesterol predictive equations with special emphasis on *trans* and saturated fatty acids. An analysis from designed controlled studies. *Lipids*. 2001;36(8):783-91.
- [26] Mahan L, Escott-Stump S. Krause's food, nutrition, & diet therapy: Saunders; 2004.
- [27] Motard-Belanger A, Charest A, Grenier G, Paquin P, Chouinard Y, Lemieux S, et al. Study of the effect of *trans* fatty acids from ruminants on blood lipids and other risk factors for cardiovascular disease. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2008;87(3):593.
- nurses' health study. *American Journal of Epidemiology*. 2005;161(7):672.
- [8] Mozaffarian D, Katan M, Ascherio A, Stampfer M, Willett W. *Trans* fatty acids and cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine*. 2006;354(15):1601.
- [9] Slattery M, Benson J, Ma K, Schaffer D, Potter J. *Trans*-fatty acids and colon cancer. *Nutrition and cancer*. 2001;39(2):170-5.
- [10] Voorrips L, Brants H, Kardinaal A, Hiddink G, van den Brandt P, Goldbohm R. Intake of conjugated linoleic acid, fat, and other fatty acids in relation to postmenopausal breast cancer: the Netherlands Cohort Study on Diet and Cancer. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2002;76(4):873.
- [11] Chavarro J, Stampfer M, Campos H, Kurth T, Willett W, Ma J. A prospective study of *trans*-fatty acid levels in blood and risk of prostate cancer. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*. 2008;17(1):95.
- [12] Bakker N. Adipose fatty acids and cancers of the breast, prostate and colon: an ecological study. *International Journal of Cancer*. 1997;72(4):587-91.
- [13] Meyer K, Kushi L, Jacobs D, Folsom A. Dietary fat and incidence of type 2 diabetes in older Iowa women. *Diabetes care*. 2001;24(9):1528.
- [14] van Dam R, Willett W, Rimm E, Stampfer M, Hu F. Dietary fat and meat intake in relation to risk of type 2 diabetes in men. *Diabetes care*. 2002;25(3):417.
- [15] Bray G, Lovejoy J, Smith S, DeLany J, Lefevre M, Hwang D, et al. The influence of different fats and fatty acids on obesity, insulin resistance and inflammation. *Journal of Nutrition*. 2002;132(9):2488.
- [16] Christiansen E, Schnider S, Palmvig B, Tauber-Lassen E, Pedersen O. Intake of a diet high in *trans* monounsaturated fatty acids or saturated fatty acids. Effects on postprandial insulinemia and glycemia in obese patients with NIDDM. *Diabetes care*. 1997;20(5):881.
- [17] Chiuve S, Rimm E, Manson J, Whang W, Mozaffarian D, Stampfer M, et al. Intake of total *trans*, *trans*-18: 1, and *trans*-18: 2 fatty acids and risk of sudden cardiac death in women. *American Heart Journal*. 2009;158(5):761-7.

## Determination of fat content and fatty acid composition of Danish pastries with emphasis on trans fatty acid

Haratian, P.<sup>1</sup>, Ghodsian, V.<sup>2</sup>, Fouladkhah, A.<sup>3</sup>, ghasemzadeh-Mohammadi, V.<sup>4\*</sup>

1- Lecturer, Department of Food Science and Technology, School of Nutrition and Food Technology, Shaheed-Beheshti University of Medical Sciences.

3- Nutritionist, School of Nutrition and Food Technology, ShaheedBeheshti University of Medical Sciences.

4- Graduate Student of Food Science, School of Applied Human Sciences, Colorado State University.

5- Corresponding author, Student of Food Science and Technology, School of Nutrition and Food Technology, ShaheedBeheshti University of Medical Sciences.

(Received: 89/11/6 Accepted: 90/7/3)

High intakes of trans fatty acids (TFAs) is an important risk factor of several disease's specially cardiovascular diseases. Common sources of TFAs are margarines and foods containing partly hydrogenated vegetable oils. Some of the confectionary products like Danish pastries are produced using a kind of partially hydrogenated vegetable oil. Our study was developed to determine the fat content and fatty acid profile of Danish pastries produces in Tehran. 30 of Tehran confectionary producers were randomly chosen using the data from Iran's national center of statistics, and samples were collected from them. The fat content of samples was extracted using rotary and fatty acid composition of them was determined using GC-FID. Estimation of fatty acid contents of samples performed using SPSS ver 15. Our study showed that an average of  $29.5 \% \pm 0.5$  of weight of Danish pastries produced in Tehran is fat. Trans fatty acids consist of an average of  $22.3 \% \pm 0.75$  of extracted fat. The mean value of saturated fatty acids in samples was  $34.2 \% \pm 0.78$ . According to the results of this study, each one average Danish pastry that weighs 60 gr, includes approximately 18 gr of fat. About 4 grams of this fat consists of trans fatty acids that are two times more than the upper limit for taking trans fatty acids in a day.

**Key words:** Trans Fatty Acids (TFAs), Danish Pastries, Gas Chromatography (G.C).

---

\*Corresponding Author E-Mail address: ghasemzadeh.mohammadi@gmail.com