

بررسی میزان اسیدهای چرب اشباع و ترانس در چند نوع شیرینی قنادی در شهر کرمانشاه

نوشین مردافکن^{a*}، فرانک بیگ محمدی^b، شهین احمدی^c

^a مربی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران
^b استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران
^c استادیار گروه شیمی، دانشکده علوم، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۲/۰۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۱/۲۲

چکیده

مقدمه: ارتباط مستقیم میزان مصرف اسیدهای چرب اشباع و ترانس با بیماری‌های قلبی و عروق کرونر به اثبات رسیده است، اما هنوز اطلاعات محدودی در مورد محتوی اسیدهای چرب اشباع و ترانس در شیرینی‌های قنادی ایرانی وجود دارد. در این تحقیق، ترکیب اسیدهای چرب در چند نوع شیرینی قنادی مورد بررسی قرار گرفته و میزان اسیدهای چرب اشباع و ترانس تعیین و با استانداردهای مربوطه مورد مقایسه قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها: بدین منظور چهار نوع شیرینی قنادی پرمصرف از گروه‌های شیرینی خشک، تر، نیمه‌خشک و سرخ‌کردنی انتخاب و از سه قنادی معروف در سطح شهر و با شش تکرار در طول شش ماه تهیه گردید. نمونه‌های روغن پس از استخراج از بافت شیرینی و آماده سازی بصورت متیل استر بوسیله دستگاه کروماتوگرافی گاز-مایع مجهز به ستون BPX70 بطول ۱۰۰ متر و دتکتور شعله‌ساز یونی FID آنالیز گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد اسید چرب اشباع عمده در همه انواع شیرینی اسید پالمیتیک بوده که مقدار آن از ۲۵ تا ۳۵٪ برای نمونه‌های مختلف متغیر بود. پس از آن اسید استئاریک از ۵ تا ۱۰٪ متفاوت بود. عمده‌ترین اسید چرب ترانس اسید الایدیک بود که به جز پیراشکی که مقداری معادل کمتر از ۱٪ داشت در سایر موارد از ۷ تا ۱۳٪ متغیر بود. در مجموع مقدار اسید چرب اشباع و اسید چرب ترانس نمونه‌های شیرینی بسیار بالاتر از استاندارد بود، به صورتی که، در سه برند مختلف A، B و C، مجموع میزان اسیدهای چرب ترانس در نان برنجی به ترتیب ۱۳/۱۳، ۸/۰۳، و ۱۱/۴۵٪، در شیرینی دانمارکی ۱۵/۶۷، ۱۵/۲۵ و ۱۶/۷۸٪ و در شیرینی ناپلئونی ۱۱/۸۲، ۱۵/۹۰ و ۱۱/۴۶٪ بوده و پیراشکی حاوی کمترین (۴/۱۵، ۴/۰۲ و ۳/۲۰٪) مقدار بود.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج بدست آمده نیاز به بررسی بیشتر و جایگزین کردن روغن‌های مورد استفاده در فرمولاسیون این شیرینی‌ها با روغن‌های مناسب از نظر تغذیه‌ای می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اسید چرب ترانس، اسید چرب اشباع، شیرینی قنادی، کروماتوگرافی گازی

مقدمه

چربی یکی از اجزای اصلی غذاها می‌باشد و تاثیر آن بر سلامت مصرف‌کننده به نوع اسیدهای چرب موجود در آن بستگی دارد. اسیدهای چرب در غذاها به دو صورت می‌باشد. اشباع شده و اشباع نشده. باند دوگانه اسیدچرب غیر اشباع در حالت طبیعی بصورت سیس است که در اثر هیدروژناسیون یا تصفیه روغن‌های خوراکی و یا سرخ کردن شدید غذا و یا تاباندن اشعه به غذا به ترانس تبدیل می‌شود. اسید چرب اشباع و ترانس هر دو اثرات زیانباری بر سلامت مصرف‌کننده دارد، اگرچه اثرات اسید چرب ترانس شدیدتر است (Chowdhury et al., 2016; Roe et al., 2013). اسیدهای چرب ترانس در برخی غذاهای فرآیندشده مثل پیتزا، نان سیر، غلات صبحانه‌ای، گروهی از ماهیان، گوشت، چپیس، اسنک‌ها، شیرینی قنادی و بستنی در انگلستان مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج را با تحقیقات مشابه گذشته مقایسه نمودند. بدین منظور غذاهای فرآیندشده مورد کروماتوگرافی گازی قرار گرفتند. تلاش‌هایی که برای کاهش سطوح اسید چرب اشباع نسبت به تحقیق مشابه ۲۰۰۷ انجام گرفته توانسته بود بطور قابل ملاحظه‌ای اسید چرب اشباع را کاهش دهد و سطح اسید الایدیک (18:1tr) رابه کمتر از ۰/۲ گرم در ۱۰۰ گرم غذا کاهش دهد. میزان اسیدهای چرب ترانس تعدادی غذاهای سوئیسی مورد بررسی قرار گرفت. آنها ۱۱۹ نمونه غذا را از گروه‌های مختلفی چون بستنی، چربی‌های نیمه جامد، غذاهای سرخ شده و فست‌فودها، غلات صبحانه‌ای و محصولات نانویی را انتخاب و اسیدچرب ترانس آنها را به وسیله کروماتوگرافی گازی آنالیز نمودند. نتایج نشان داد میزان چربی نمونه‌ها حداکثر ۲۹٪ بوده است، و حدود ۴۰٪ نمونه‌ها بیش از ۲٪ اسیدچرب ترانس داشتند. بالاترین میانگین داده‌ها مربوط به محصولات نانویی با حدود ۶٪ بوده است و کمترین به غلات صبحانه‌ای با ۰/۴٪ بوده است (Richtar et al., 2009). پایداری اسیدهای چرب موجود در روغن‌های سرخ‌کردنی حین سرخ کردن و روغن مایع موجود در بازار ایران به وسیله HPLC مورد آزمایش قرار گرفت. بالاترین درصد اسید چرب ترانس در روغن‌های سرخ شده مشاهده شد، و میزان آن به ۲۶/۳٪ رسیده است. بیشترین مجموع اسیدچرب ترانس و اسیدچرب اشباع نیز ۳۳/۷٪ و کمترین آن ۵/۹٪ بوده است (Sisakhtnejad et

بررسی میزان اسیدهای چرب اشباع و ترانس در چند نوع شیرینی قنادی

al., 2008). اسیدهای چرب ترانس اشباع ۱۸ نمونه روغن جامدو ۲۴ نمونه کره گیاهی از بازار آذربایجان غربی به وسیله کروماتوگرافی گازی مورد آزمایش قرار دادند. نتایج نشان داد میانگین درصد اسید چرب ترانس و اسیدچرب اشباع در روغن جامد به ترتیب ۱۴/۰۴٪ و ۲۴/۸۴٪ و میانگین درصد اسیدچرب ترانس و اسید چرب اشباع در کره گیاهی ۱۴/۱٪ و ۳۹/۷۹٪ بوده است (Samadzadeh et al., 2008). الگوی اسیدهای چرب و میزان اسید چرب ترانس از کره‌های گیاهی موجود در بازار ایران با بکارگیری کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا یا HPLC مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین اسید چرب اشباع در کره‌های گیاهی ۲۴٪ و میانگین مجموع اسید چرب ترانس ۵۱/۲٪ بوده است و حتی در برخی نمونه‌ها به ۶۰٪ هم رسیده است. این نتایج حاکی از آن است که کره‌های گیاهی موجود در بازار ایران مقدار قابل توجه و قابل مقایسه‌ای از اسید چرب اشباع و ترانس با کشورهای دیگر دارد. لذا تاکید شده است که اصلاح فرآیند تولید آن و حذف تبلیغات غلط در مورد این فرآورده الزامی است (Mirzaei et al., 2004). الگوی اسیدهای چرب و میزان ایزومرهای ترانس در روغن‌های هیدروژنه در بازار ایران مورد بررسی قرار گرفت. آنها با بکارگیری روش HPLC دریافتند تمام نمونه‌ها حاوی مقدار زیادی اسیدهای چرب ترانس بودند در مجموع اسید چرب اشباع و اسید چرب ترانس ۵۹/۱٪ و این میانگین در برخی نمونه‌ها بیش از ۷۰٪ بوده است (Bahrami et al., 2003). تحقیقات مشابهی بر روی بیسکویت‌های برزلی انجام شده است. در این بررسی نمونه‌هایی از پنج نام تجاری بیسکویت برزلی کراکر کرمدار برای آنالیز اسید چرب ترانس توسط کروماتوگرافی گاز-مایع انجام شد. نتایج نشان داد اسید چرب ترانس به طور میانگین ۲۰/۱٪ بوده است. ترانس ۱۸:۱ بیشترین ایزومر در همه نمونه‌ها بوده است و ۸۳/۲٪ کل اسیدهای چرب ترانس را به خود اختصاص داده است، درحالیکه ایزومر مونوترانس ۱۸:۱ حدود ۴/۲٪ تا ۱/۶٪ بوده است و ایزومر دی ترانس ۱۸:۲ نیز در سطوح خیلی پایین حدود ۰/۱-۰/۱۵٪ کل اسیدهای چرب است (Martin et al., 2005). اسید چرب ترانس ۱۰ گروه موادغذایی (شورتینگ‌ها، کوکی کره‌ای، مارگارین، پای، رولت، کراکر) توسط دستگاه اسپکتروسکوپی مادون قرمز مورد بررسی

شیرینی‌های سرخ‌شده و نان برنجی در طبقه شیرینی‌های خشک و سنتی طبقه بندی می‌شود.

- استخراج روغن از نمونه‌های شیرینی

جهت استخراج چربی از شیرینی‌های قنادی از حلال پترولیوم اتر استفاده شد، دلیل استفاده از این حلال بازیافت سریعتر و راحت‌تر آن نسبت به حلال‌هایی چون هگزان است، زیرا نقطه جوش (آن) ۳۸-۳۵ تا ۶۰-۵۲ درجه سانتیگراد) از هگزان پایین‌تر است و ۹۵٪ حلال در دمای کمتر از ۴۵ درجه سانتیگراد تبخیر می‌شود. بطور متداول برای اندازه‌گیری میزان چربی شیرینی قنادی از روش استخراج سوکسله استفاده می‌شود (استاندارد ملی ایران، شماره ۲۸۶۲). اندازه‌گیری میزان اسیدهای چرب ترانس روغن استخراجی به روش سرد به روش سوکسله ارجحیت دارد، لذا در این تحقیق روش استخراج روغن به روش سرد انتخاب گردید (استاندارد ملی ایران، شماره ۳۷). ابتدا هر بسته شیرینی را در هاون چینی خرد نموده و سپس حدود ۳۰ گرم نمونه شیرینی را در یک ارلن ۲۵۰ میلی‌لیتر ریخته و ۴ برابر آن حلال پترولیوم اتر را اضافه افزوده تا در مدت ۲۸-۱۲ ساعت روغن نمونه‌های شیرینی در حلال حل شود. به وسیله قیف و صافی نمونه فیلتر شده و بالن حاوی حلال و روغن جهت بازیافت حلال به دستگاه تقطیر در خلاء وصل شد و در دمای حداکثر ۵۰-۴۵ درجه سانتی‌گراد، حلال تبخیر و در لوله میرد سرد شده و در بالن تقطیر میعان و بازیافت شد. روغن خالص شده از حلال نیز در ظرف شیشه‌ای درب‌پیچ‌دار جمع‌آوری و نگهداری شد.

- آماده‌سازی نمونه جهت تزریق نمونه در دستگاه

GC

قبل از اینکه چربی به دستگاه GC تزریق و ترکیبات آن مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد، بایستی در ترکیب اسید چرب تری‌گلیسرید یک رادیکال متیل جایگزین عامل OH در COOH شود و به صورت متیل استر در آید. زیرا متیل استرهای تری‌گلیسریدها دارای نقطه جوش پایین‌تری بوده و در شرایط دستگاه GC به راحتی در زمان‌های مختلف (بسته به نقطه جوش) تبخیر و توسط گاز کامل در ستون جریان می‌یابد و بدین صورت امکان شناسایی و تفکیک را فراهم می‌نمایند. به این منظور به روش ذیل طبق

قرار گرفت. نتایج نشان داد میزان اسید چرب ترانس درصد گرم نمونه در شورتینگ ۳/۳۷-۱/۸۴٪ و کوکی کرهای ۰/۱۵٪ بوده است که به صورت میانگین ۲/۴۳-۰/۱۴ گرم در ۱۰۰ گرم نمونه بوده است و بیشترین آن در کوکی کرهای دیده شده است (Roe et al., 2012). این درحالی است که سازمان کشاورزی آمریکا مصرف اسید چرب اشباع را بایستی زیر ۱٪ انرژی دریافتی مجاز دانسته است، که معادل ۲/۲ گرم در روز می‌باشد و مصرف‌کننده بایستی آگاهی کافی از میزان اسید چرب اشباع در مواد غذایی داشته باشند (Roe et al., 2012). در این تحقیق، ترکیب اسیدهای چرب در چند نوع شیرینی قنادی پرمصرف از دسته‌های شیرینی خشک، تر، نیمه‌خشک و سرخ‌کردنی از ۳ قنادی معروف در سطح شهر انتخاب و با ۶ تکرار در طول ۶ ماه تهیه گردید. نمونه‌های روغن پس از استخراج از بافت شیرینی و آماده‌سازی، توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی برای تعیین اسید چرب اشباع و اسید چرب ترانس آنالیز شدند. هدف از این تحقیق تعیین مقدار اسیدهای چرب اشباع و ترانس چند نمونه شیرینی قنادی توسط کروماتوگرافی در شهر کرمانشاه می‌باشد. با توجه به ریسک اسیدهای چرب ترانس و اشباع در مواد غذایی به خصوص شیرینی‌های قنادی که سهم قابل توجه‌ای در سبد غذایی را در کشور به خود اختصاص می‌دهند، هدف از انجام این پژوهش پایش و ارزیابی اسیدهای چرب در این فرآورده‌ها به منظور بهبود سبد غذایی در راستای افزایش سلامت جامعه است. شایان ذکر است که چنین پایش‌هایی در بسیاری از کشورها به همین منظور در بازه‌های زمانی مشخصی انجام می‌شود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق ۴ نوع شیرینی دانمارکی، ناپلئونی، پیراشکی و نان برنجی انتخاب گردید. این شیرینی‌ها از سه قنادی معروف در سطح شهر کرمانشاه در طی مدت ۶ ماه متوالی خریداری گردید. پس از استخراج چربی و متیل استر نمودن آن، ترکیب اسیدهای چرب و تعیین میزان اسید چرب ترانس توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی تعیین گردید. دلیل انتخاب این ۴ نوع شیرینی این است که هر کدام از یک طبقه یا گروهی از شیرینی‌ها پرمصرف را به خود اختصاص می‌دهد. به این ترتیب که دانمارکی در طبقه شیرینی‌های نیمه خشک، ناپلئونی در طبقه شیرینی‌های تر، پیراشکی در طبقه

بررسی میزان اسیدهای چرب اشباع و ترانس در چند نوع شیرینی قنادی

استاندارد شماره ابتدا پتاس متانولی دو مولار را به صورت زیر تهیه شد:

۱۱/۲ گرم هیدروکسیدپتاسیم (Merck, Germany) را در بالن درب‌دار با متانول خالص به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده، سپس حرارت داده تا حل شود (حجم محلول را به وسیله متانول به ۱۰۰ رسانده می‌شود، زیرا واکنش گرم‌زا است و باعث تبخیر حلال متانول می‌گردد). نمونه‌های چربی یا روغن را که در بن ماری ۵۰ درجه سانتیگراد ذوب شده‌اند، جهت تهیه متیل استر اسید چرب بکار برده می‌شوند. طوریکه در مورد روغن‌های جامد و سرخ کردنی ۱۰ قطره و روغن‌های مایع ۱۵ قطره به وسیله پیپت پاستور در لوله آزمایش ریخته و سپس ۷ میلی‌لیتر حلال n-هگزان خالص روی آن ریخته و ۲ میلی‌لیتر پتاس متانولی تهیه شده را نیز اضافه کرده و خوب بهم زده می‌شود. لوله آزمایش در بن ماری ۵۵-۵۰ درجه سانتیگراد بمدت ۱۵ دقیقه قرار می‌گیرد و هر ۵ دقیقه یکبار محتویات لوله را خوب بهم زده شد. پس از پایان ۱۵ دقیقه لوله‌ها از بن‌ماری خارج شده و به مدت ۵ دقیقه دیگر نیز بدون تکان دادن نگه داشته شدند. از فاز رویی آن برای تزریق به دستگاه GC و تجزیه و تحلیل اسیدهای چرب تشکیل دهنده نمونه استفاده گردید (استاندارد ملی ایران، ۲-۱۳۱۲۶ و ۴-۱۳۱۲۶).

شناسایی ترکیبات متشکله چربی بوسیله گاز کروماتوگرافی

استاندارد مخلوط اسیدهای چرب از C4 تا C22 یا محلول استاندارد ۱۸۱۸۹ (Sigma Aldrich, USA) جهت شناسایی پیک نمونه و تطابق آن با استاندارد خریداری گردید. دستگاه کروماتوگرافی گازی (Agilent 6890N) مجهز به ستون تخصصی اسیدهای چرب BPX70 بطول ۱۲۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر حاوی فیلم فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر مورد استفاده قرار گرفت. پیک‌های کروماتوگرام توسط دتکتور از نوع شعله‌ای (FID) شناسایی و ثبت گردیدند. پس از تزریق نمونه توسط گاز حامل نیتروژن با سرعت ۱ میلی‌لیتر در دقیقه به نسبت ۱ به ۱۰۰ در ستون جریان یافت. دمای تزریق و آشکارساز به ترتیب ۲۲۵ و ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد بود و دمای ستون ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد تا ثبت پیک بود (ایزوترمال).

تجزیه و تحلیل آماری

میانگین داده‌ها \pm انحراف استاندارد که از سه تکرار بدست آمده بود، توسط آزمون ANOVA و سپس Tukey در نرم‌افزار SPSS. 16 در سطح اطمینان ۹۵٪ تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها

نتایج چربی استخراج شده از هر چهار نوع شیرینی از هر سه نوع نام تجاری در جدول ۱ نشان داده شده است.

ترکیب اسیدهای چرب شیرینی دانمارکی

با توجه به جدول ۲ مشاهده گردید، بیشترین مقدار اسید چرب اشباع برای شیرینی دانمارکی مربوط به اسید پالمیتیک (C16:0) بود که برای قنادی A، B و C به ترتیب میانگین آنها ۲۸/۰۲، ۲۷/۷ و ۲۷/۱۲٪ بدست آمد. پس از آن اسیداستئاریک (C18:0) به ترتیب دارای میانگین سه تکرار ۸/۱۷، ۹/۱۱ و ۹/۰۲٪ به ترتیب برای برندهای A، B و C بود. لازم بذکر است که اسید اولئیک بعنوان اسید چرب تک‌غیراشباعی به ترتیب دارای مقادیر ۲۴/۵۴، ۲۳/۹۵ و ۲۲/۴۱٪ بود، که کمتر از مقادیر مربوط به اسید پالمیتیک است. همچنین اسیدهای چرب غیراشباع C18:1t، C18:2t و C18:3t نیز در شیرینی به ترتیب دارای بیشترین تا کمترین مقدار را در این نوع شیرینی داشتند، بطوریکه C18:1t یا اسید الایئیدیک، دارای مقادیر ۱۲/۲۲، ۱۳/۰۵ و ۱۳/۹۷٪ برای برندهای A تا C بود. مقادیر TFA^۱ برای نام‌های تجاری مختلف نیز کمی متفاوت بود. این اعداد شامل ۱۵/۶۷، ۱۵/۲۵ و ۱۶/۷۸٪ برای نام‌های تجاری A، B و C بود.

جدول ۱- مقدار چربی استخراج شده از شیرینی‌ها

نوع شیرینی	درصد چربی		
	A	B	C
ناپلونی	۳۰/۱۳±۰/۸۳	۳۳/۳۳±۰/۱۳	۳۷/۹۵±۱/۹۸
نان برنجی	۲۵/۹۸±۱/۸۸	۲۵/۳۳±۱/۰۴	۲۱/۲۰±۳/۳۱
پیراشکی	۳۹/۲۴±۹/۲۸	۳۸/۰۲±۲/۶۶	۳۸/۸۴±۱۳/۲۱
دانمارکی	۲۱/۵±۲/۴۹	۱۸/۶۵±۰/۶۳	۲۳/۰۶±۲/۰۸

A, B و C نام تجاری هستند.

^۱ Trans Fatty Acid

جدول ۲- ترکیب اسیدچرب شیرینی دانمارکی

نوع اسید چرب	نام تجاری A (%)	نام تجاری B (%)	نام تجاری C (%)
C6:0	ND	ND	ND
C8:0	ND	ND	ND
C10:0	ND	ND	ND
C11:	ND	ND	ND
C12:0	۰/۷۸±۰/۴۸ ^{a,b}	۰/۴۹±۰/۱۹ ^a	۱/۳۴±۰/۲۸ ^b
C13:0	ND	ND	ND
C14:0	۰/۸۸±۰/۲۵ ^{a,b}	۰/۸۵±۰/۱۶ ^a	۱/۲۲±۰/۲۲ ^b
C14:1	ND	ND	ND
C15:0	ND	ND	ND
C15:1	ND	ND	ND
C16:0	۲۸/۰۲±۳/۹ ^a	۲۷/۷±۱/۷ ^a	۲۷/۱۲±۱/۱۱ ^a
C16:1	۰/۱۹±۰/۰۳ ^a	۰/۲۱±۰/۰۴ ^a	۰/۱۹±۰/۰۳ ^a
C16:1t	ND	ND	ND
C17:0	۰/۲±۰/۲ ^a	۰/۱۸±۰/۱ ^a	۰/۱۲±۰/۰۱ ^a
C17:1	ND	ND	ND
C18:0	۸/۱۷±۰/۱۴ ^a	۹/۱۱±۰/۵ ^b	۹/۰۲±۰/۶ ^b
C18:1	۲۴/۵۴±۳/۷ ^a	۲۳/۹۵±۱/۰۲ ^a	۲۲/۴۱±۱/۲۲ ^a
C18:1t	۱۲/۲۲±۱/۵۸ ^a	۱۳/۰۵±۳/۱۳ ^a	۱۳/۹۷±۰/۸۹ ^a
C18:2	۱۸/۸۴±۵/۲۵ ^a	۱۸/۷۵±۳/۵۱ ^a	۱۹/۰۴±۱/۶۶ ^a
C18:2t	۲/۹۲±۱/۷۷ ^a	۱/۵۹±۱/۰۹ ^a	۲/۲۹±۰/۶۵ ^a
C18:2 c/t or t/c*	ND	ND	ND
C18:3	۲/۰۷±۰/۷۴ ^a	۱/۷۱±۰/۸ ^a	۲/۲±۰/۲۷ ^a
C18:3 t	۰/۸۱±۰/۳۶ ^a	ND	۰/۵۱±۰/۴۷ ^a
C20:0	۰/۶۴±۰/۳ ^a	ND	۰/۴۴±۰/۱۱ ^a
C20:1	ND	ND	ND
C22:0	ND	ND	ND
C24:0	ND	ND	ND
TFA	۱۵/۶۷±۲/۱۵ ^a	۱۵/۲۵±۳/۰۵ ^a	۱۶/۷۸±۱/۴۶ ^a
Cis Sum	۴۵/۵۶±۳/۸۲ ^a	۴۴/۸۷±۳/۴۷ ^a	۴۳/۸۵±۲/۴۵ ^a
Trans/Cis	۰/۳۵±۰/۰۶ ^a	۰/۳۵±۰/۰۹ ^a	۰/۳۸±۰/۰۵ ^a
SFA	۳۸/۷۱±۴/۴۱ ^a	۳۴/۴۸±۱۱/۶۹ ^a	۳۹/۲۵±۱/۰۵ ^a
PUFA	۲۴/۰۹±۶/۳۸ ^a	۲۲/۸۲±۳/۴۷ ^a	۲۴/۰۵±۱/۶۳ ^a
MUFA	۳۷/۲۲±۲/۷۴ ^a	۳۷/۴۵±۳/۲۹ ^a	۳۶/۵۹±۰/۷۳ ^a
PUFA/SFA	۰/۶۴±۰/۲۳ ^a	۰/۸۶±۰/۷۱ ^a	۰/۶۱±۰/۰۵ ^a

ND = Not detected

حروف یکسان مرتبط با هر یک از اسیدهای چرب عدم وجود اختلاف معنی دار را نشان می دهد (P<۰/۰۵)

* منظور اسید چرب با دو باند دوگانه یکی سیس و دیگری ترانس و یا برعکس

در مورد نان برنجی (جدول ۳) نیز روند مشابهی را برای اسیدهای چرب اشباع مشاهده می شود. بیشترین مقدار اسید چرب اشباع مربوط به اسید پالمیتیک با مقادیر ۲۶/۹۶، ۳۵/۲۷ و ۳۵/۳۶٪ برای برندهای A، B و C است. پس از آن اسید استئاریک قرار دارد که مقادیری از ۶ تا ۷٪ را به خود اختصاص داده است. اسید اولئیک هم با ۳۱/۹۱، ۳۶/۵۹ و ۳۴/۲۶٪ برای برند A تا C دارای بیشترین مقدار اسید چرب غیراشباع است. میزان TFA نیز ۱۳/۱۳، ۸/۰۳ و ۱۱/۴۵٪ برای برندهای A تا C بود. نتایج نشان می دهد که اسیدهای چرب غیراشباع C18:3t دارای مقدار کم با

خود اختصاص داده است. اسید اولئیک هم با ۳۱/۹۱، ۳۶/۵۹ و ۳۴/۲۶٪ برای برند A تا C دارای بیشترین مقدار اسید چرب غیراشباع است. میزان TFA نیز ۱۳/۱۳، ۸/۰۳ و ۱۱/۴۵٪ برای برندهای A تا C بود. نتایج نشان می دهد که اسیدهای چرب غیراشباع C18:3t دارای مقدار کم با

بررسی میزان اسیدهای چرب اشباع و ترانس در چند نوع شیرینی قنادی

شیرینی قبل، بیشترین مقدار ابتدا مربوط به اسید پالمیتیک و سپس اسید استئاریک است، با این تفاوت که مقدار اسید لوریک در برند A با مقدار ۱۱/۰۵٪ برابری می‌کند و برند C نیز مقدار زیادی برابر ۴/۵۲٪ اسید لوریک دارد. بعلاوه این دو برند نیز مقدار بالایی اسیدمیربستیک دارند. اسید استئاریک برای برند A تا C به ترتیب ۲۵/۲۸، ۲۸/۰۹ و ۲۹/۷۶٪ می‌باشد. بیشترین مقدار اسید چرب ترانس مربوط به اسید الایدیک با مقادیر

حدود کمتر از یک درصد است، در حالیکه مقدار اسید الایدیک و C18:2t قابل توجه و بررسی است و سلامت این محصولات را به خطر می‌اندازد.

جدول ۴ ترکیب اسید چرب شیرینی ناپلئونی را نشان می‌دهد. اسیدهای چرب اشباع شامل اسید لوریک، اسید میربستیک، اسید پالمیتیک و اسید استئاریک بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند. اگرچه طبق روال ترکیب اسیدهای چرب دو

جدول ۳- ترکیب اسیدهای چرب نان برنجی

نوع اسید چرب	A (%)	B (%)	C (%)
C6:0	ND	ND	ND
C8:0	ND	ND	ND
C10:0	ND	ND	ND
C11:	ND	ND	ND
C12:0	۰/۴±۰/۲۸ ^a	۰/۲۹±۰/۱۷ ^a	۰/۷۲±۱/۲۴ ^a
C13:0	ND	ND	ND
C14:0	۰/۹۴±۰/۳۶ ^a	۰/۸۸±۰/۱۳ ^a	۱/۱۸±۰/۸۹ ^a
C14:1	ND	ND	ND
C15:0	ND	ND	0.14±0.02
C15:1	ND	ND	ND
C16:0	۲۶/۹۶±۳/۶۹ ^a	۳۵/۲۷±۳/۵۷ ^b	۲۵/۳۶±۵/۵۳ ^a
C16:1	۰/۱۹±۰/۰۳ ^a	۰/۱۸±۰/۰۱ ^a	۰/۲±۰/۱ ^a
C16:1t	ND	ND	ND
C17:0	۰/۱۸±۰/۰۹ ^a	۰/۱۲±۰/۰۳ ^a	۰/۱۶±۰/۰۴ ^a
C17:1	ND	ND	ND
C18:0	۶/۶۵±۱/۰۹ ^a	۶/۸۹±۰/۳۸ ^a	۷/۵۸±۱/۴۹ ^a
C18:1	۳۱/۹۱±۲/۶۸ ^a	۳۶/۵۹±۱/۹۸ ^b	۳۴/۲۶±۵/۳۳ ^{a,b}
C18:1t	۷/۴۵±۸/۱۸ ^a	۵/۰۸±۳/۵۶ ^a	۷/۵۰±۲/۲۳ ^a
C18:2	۱۷/۵۰±۷/۵۴ ^a	۱۰/۵۴±۱/۰۶ ^b	۱۵/۷۷±۴/۴۳ ^c
C18:2t	۵/۰۲±۴/۲۱ ^a	۳/۰۱±۱/۹۰ ^a	۳/۸۹±۰/۶۸ ^a
C18:2 c/t or t/c	ND	ND	ND
C18:3	۱/۵۷±۰/۸۲ ^a	۰/۴۹±۰/۱۶ ^b	۲/۰۸±۰/۰۹ ^a
C18:3 t	۰/۶۷±۰/۴۲ ^a	۰/۲۲±۰/۰۳ ^a	۰/۵±۰/۰۳ ^a
C20:0	۰/۴۷±۰/۱۶ ^a	۰/۴۲±۰/۱۳ ^a	۰/۴۹±۰/۰۹ ^a
C20:1	ND	ND	ND
C22:0	ND	ND	ND
C24:0	ND	ND	ND
TFA	۱۳/۱۳±۱۲/۴۴ ^a	۸/۰۳±۵/۴۸ ^a	۱۱/۴۵±۲/۴۳ ^a
Cis Sum	۵۱/۲۰±۱۰/۵۵ ^a	۴۷/۹۱±۲/۱۵ ^a	۵۲/۳۷±۹/۳۳ ^a
Trans/Cis	۰/۳۲±۰/۳۵ ^a	۰/۱۷±۰/۱۳ ^a	۰/۲۳±۰/۰۸ ^a
SFA	۳۵/۶۹±۳/۴۸ ^a	۴۳/۸۵±۳/۴۷ ^b	۳۵/۵۶±۷/۱۸ ^b
PUFA	۲۵/۵۳±۴/۵۶ ^a	۱۴/۱۸±۲/۱۸ ^b	۲۲/۲۴±۴/۹ ^{a,b}
MUFA	۳۹/۵۸±۵/۶۹ ^a	۴۱/۹۶±۱/۶۶ ^a	۴۲/۰۲±۴/۱۳ ^a
PUFA/SFA	۰/۷۱±۰/۱۳ ^a	۰/۳۳±۰/۰۸ ^b	۰/۶۷±۰/۲۸ ^a

حروف یکسان مرتبط با هر یک از اسیدهای چرب عدم وجود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد (P<۰/۰۵)

برندهای A تا C است و اسید استئاریک با کمی بیش از ۵٪ نیز قابل توجه است. اسید لوریک و اسید میریستیک کمتر از ۱٪ می‌باشند. در بین اسید چرب غیراشباع فقط برند A و C دارای C18:2t کمی بیشتر از ۲٪ بودند. میانگین تکرارهای TFA در برندهای A تا C به ترتیب ۴/۱۵، ۴/۰۲ و ۳/۲۰٪ بود.

۱۱/۸۲، ۱۵/۹۰ و ۱۱/۴۶٪ برای برندهای A تا C است. برندهای B و C مقدار اسید چرب C18:2t کمی بیشتر از ۲ درصد و هر سه برند مقدار ناچیزی اسیدچرب C18:3t دارند. مقدار TFA نیز برای برندهای A تا C به ترتیب ۱۴/۰۵، ۱۹/۴۰ و ۱۴/۱۲٪ است. در شیرینی سرخ شده پیراشکی (جدول ۵) بیشترین اسید چرب اشباع اسید پالمیتیک با مقادیر ۲۳/۷۳، ۲۹/۴۰ و ۱۸/۶۷٪ برای

جدول ۴- ترکیب اسیدهای چرب شیرینی ناپلئونی

نام تجاری C (%)	نام تجاری B (%)	نام تجاری A (%)	نوع اسید چرب
ND	ND	ND	C6:0
ND	ND	ND	C8:0
ND	ND	ND	C10:0
ND	ND	ND	C11:
۴/۵۲±۱/۶۵ ^b	۱/۸۷±۱/۱۷ ^b	۱۱/۰۵±۳/۸۰ ^a	C12:0
ND	ND	ND	C13:0
۳/۶۲±۰/۷۷ ^c	۲/۱۲±۱/۰۰ ^b	۵/۴۵±۱/۳۱ ^a	C14:0
ND	ND	ND	C14:1
ND	ND	ND	C15:0
ND	ND	ND	C15:1
۲۹/۷۶±۰/۵۷ ^b	۲۸/۰۹±۲/۰۰ ^b	۲۵/۲۸±۱/۵۴ ^a	C16:0
۰/۵۱±۰/۰۸ ^b	۰/۲۴±۰/۱۳ ^a	۰/۲۲±۰/۱۱ ^a	C16:1
ND	ND	ND	C16:1t
۰/۲۳±۰/۰۴ ^b	۰/۱۹±۰/۰۹ ^{a,b}	۰/۱۳±۰/۰۴ ^a	C17:0
ND	ND	ND	C17:1
۱۰/۴۴±۰/۲۳ ^b	۹/۵۵±۰/۵۱ ^a	۹/۹۲±۰/۴۳ ^{a,b}	C18:0
۲۵/۳۹±۰/۳۴ ^b	۲۵/۲۹±۲/۲۶ ^b	۱۹/۵۱±۱/۸۵ ^a	C18:1
۱۱/۴۶±۱/۹۰ ^b	۱۵/۹۰±۳/۱۹ ^a	۱۱/۸۲±۱/۱۷ ^{a,b}	C18:1t
۹/۱۶±۰/۹۰ ^b	۱۱/۷۴±۱/۰۷ ^a	۱۲/۳۰±۲/۰۳ ^a	C18:2
۲/۳۸±۰/۷۶ ^a	۲/۸۲±۱/۲۵ ^a	۱/۵۷±۰/۷۴ ^a	C18:2t
ND	ND	ND	C18:2 c/t or t/c
۱/۰۶±۰/۱۳ ^b	۱/۱۸±۰/۳۱ ^{a,b}	۱/۴۲±۰/۲۴ ^a	C18:3
ND	ND	ND	C18:3 t
۰/۳۳±۰/۰۵ ^a	۰/۵۱±۰/۱۳ ^a	۰/۴۱±۰/۰۸ ^a	C20:0
ND	ND	ND	C20:1
ND	ND	ND	C22:0
ND	ND	ND	C24:0
۱۴/۱۲±۲/۲۸ ^a	۱۹/۴۰±۲/۳۴ ^b	۱۴/۰۵±۲/۰۶ ^a	TFA
۳۶/۴۲±۱/۰۲ ^a	۳۸/۵۰±۱/۲۳ ^b	۳۵/۴۴±۸/۹۳ ^a	Cis Sum
۰/۳۹±۰/۰۶ ^b	۰/۵۵±۰/۰۶ ^a	۰/۴۳±۰/۱۴ ^{a,b}	Trans/Cis
۴۹/۰۷±۲/۸۱ ^b	۴۰/۹۸±۳/۴۵ ^a	۵۶/۹۳±۱۱/۲۷ ^b	SFA
۱۲/۸۵±۱/۳۸ ^b	۱۶/۴۲±۱/۷۹ ^a	۱۵/۹۵±۰/۸۸ ^a	PUFA
۳۳/۳۹±۱۱/۱۹ ^{a,b}	۴۱/۴۹±۳/۲۴ ^b	۳۵/۸۷±۵/۱۳ ^a	MUFA
۰/۲۶±۰/۰۴ ^a	۰/۴±۰/۰۴ ^b	۰/۲۹±۰/۰۵ ^a	PUFA/SFA

حروف یکسان مرتبط با هر یک از اسیدهای چرب عدم وجود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد (P<۰/۰۵)

بررسی میزان اسیدهای چرب اشباع و ترانس در چند نوع شیرینی قنادی

جدول ۵- ترکیب اسیدهای چرب شیرینی پیراشکی

نام تجاری	نام تجاری	نام تجاری	نوع اسید چرب
(%)C	(%)B	(%)A	
ND	ND	ND	C6:0
ND	ND	ND	C8:0
ND	ND	ND	C10:0
ND	ND	ND	C11:
۰/۱۸±۰/۱۲ ^a	۰/۲±۰/۱۱ ^a	۰/۲±۰/۱۹ ^a	C12:0
ND	ND	ND	C13:0
۰/۴۶±۰/۳۲ ^a	۰/۷±۰/۱۹ ^a	۰/۵۴±۰/۳۷ ^a	C14:0
ND	ND	ND	C14:1
ND	ND	ND	C15:0
ND	ND	ND	C15:1
۱۸/۶۷±۸/۷۳ ^b	۲۹/۴۰±۶/۳۶ ^a	۲۳/۷۳±۱۱/۱۰ ^{a,b}	C16:0
۰/۱۱±۰/۰۳ ^b	۰/۲۵±۰/۱۸ ^{a,b}	۰/۱۶±۰/۰۱ ^a	C16:1
ND	ND	ND	C16:1t
۰/۱۱±۰/۰۴ ^a	۰/۱۱±۰/۰۳ ^a	۰/۱۸±۰/۱۳ ^a	C17:0
ND	ND	ND	C17:1
۵/۲۴±۰/۵۲ ^a	۵/۲۲±۰/۹۷ ^a	۵/۱۲±۰/۴۶ ^a	C18:0
۲۶/۷۲±۶/۱۸ ^b	۳۷/۰۶±۲/۲۶ ^a	۳۰/۶۵±۷/۷۷ ^{a,b}	C18:1
۰/۷۸±۰/۶۵ ^a	۱/۷۰±۱/۶۰ ^a	۱/۴۰±۰/۸۰ ^a	C18:1t
۳۹/۵۴±۱۲/۶۹ ^b	۲۰/۷۷±۵/۶۴ ^a	۳۱/۰۹±۱۵/۰۹ ^{a,b}	C18:2
۲/۰۴±۰/۵۵ ^a	۱/۹۸±۰/۷۶ ^a	۲/۲۲±۰/۷۸ ^a	C18:2t
ND	ND	ND	C18:2 c/t or t/c
۴/۳۶±۱/۹۴ ^b	۱/۷۳±۰/۹۴ ^a	۳/۰۰±۱/۸۷ ^{a,b}	C18:3
۱/۲۳±۰/۹۱ ^a	۰/۴۶±۰/۲۲ ^a	۰/۸۹±۰/۴۳ ^a	C18:3 t
۰/۳۱±۰/۳ ^a	۰/۴۵±۰/۰۷ ^a	۰/۶۱±۰/۲۸ ^a	C20:0
ND	ND	ND	C20:1
ND	ND	ND	C22:0
ND	ND	ND	C24:0
۳/۲۰±۱/۰۳۳ ^a	۴/۰۲±۲/۵۰ ^a	۴/۱۵±۱/۸۰ ^a	TFA
۷۰/۸۸±۸/۳۹ ^a	۶۲/۴۶±۷/۸۰ ^a	۶۵/۰۷±۹/۵۰ ^a	Cis Sum
۰/۰۶±۰/۰۳ ^a	۰/۰۶±۰/۰۴ ^a	۰/۰۷±۰/۰۳ ^a	Trans/Cis
۲۴/۹۰±۸/۸۹ ^b	۳۶/۰۸±۵/۸۲ ^a	۳۰/۲۷±۱۰/۹۷ ^{a,b}	SFA
۵۰/۵۰±۱۹/۱۳ ^b	۲۵/۵۶±۶/۲۸ ^a	۳۷/۱۹±۱۸/۰۰ ^{a,b}	PUFA
۲۷/۶۳±۵/۹۳ ^b	۳۹/۰۲±۲/۸۰ ^a	۳۲/۴۰±۷/۰۷ ^{a,b}	MUFA
۲/۴۱±۱/۳۶ ^b	۰/۷۴±۰/۲۶ ^a	۱/۵۷±۱/۱۳ ^{a,b}	PUFA/SFA

حروف یکسان مرتبط با هر یک از اسیدهای چرب عدم وجود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد (P<۰/۰۵)

بحث

کروماتوگرافی گازی پرداختند. بیشترین مقدار اسید چرب اشباع در این غذاهای ایرانی اسید استئاریک (C18:0) از ۱۴ تا ۲۰/۹٪ بود. اسید چرب ترانس از ۲۳/۶ تا ۳۰/۶٪ بود که بیشترین مقدار آن مربوط به اسید الایدیک (C18:1t) بود. محتوای اسید چرب غیراشباع غذاهای آماده ۲۵/۳ تا ۴۶/۸٪ شامل ابتدا اسید اولئیک و سپس اسید لینولئیک بود. در نیوزیلند طی یک دهه تا سال ۲۰۰۸

میزان اسیدهای چرب ترانس در شیرینی‌های مورد تحقیق نباید از ۲٪ بیشتر باشد (استاندارد ملی ایران شماره ۳۷ و ۱۸۱۹). Nazari et al. (2007) چند نمونه از پرمصرف‌ترین غذاهای ایرانی شامل سوسیس، کالباس، همبرگر و پیتزا را از رستوران‌ها و سوپرمارکت‌ها تهیه کردند و به بررسی مقدار اسید چرب ترانس آنها توسط

اسید چرب ترانس $20/2-0/06$ و بطور متوسط $1/9$ % بود. بیشترین اسید چرب ترانس در بیسکویت و ویفر و کلوچه به میزان $3/4$ % و شیرینی با 2 % بود. در سال 2015 در اسپانیا طی یک دوره پنج ساله از 2010 تا 2015 میزان اسید چرب ترانس در غذاها بررسی شد. در قسمت عمده غذاهای بررسی شده مقدار اسید چرب ترانس از $0/2$ % کمتر بود که نسبت به سال 2010 روند کاهشی داشت. بطور کلی میزان اسید چرب اشباع در غذاهای کشور اسپانیا روند کاهشی داشته و دارد (Perez-Farino et al., 2016). مبارکی و نخعی در سال 1392 درصد چربی و ترکیب اسید چرب پرمصرفترین شیرینی (دانمارکی) را که از بیست قنادی در سطح شهر به طور تصادفی نمونه برداری شده بود، ارزیابی کردند. میزان چربی شیرینیها $6/20$ % بود و $74/48$ % آنها را اسیدهای چرب اشباع شده تشکیل داد. بنابراین، نتایج نشان داد که میزان اسید چرب اشباع و اسید چرب ترانس در محصولات قنادی مورد مطالعه در این تحقیق بسیار بیشتر از سایر کشورها و همچنین بیشتر از استاندارد ملی مربوطه می باشد.

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان می دهد که دریافت اسید چرب ترانس و اسید چرب اشباع از محصولات قنادی که استفاده وسیعی در کشور ما دارد، بالاتر از حد مجاز است (بیشتر از 2 %) و ضروری است تدابیری اتخاذ شود تا روغن مورد استفاده در آنها با روغن های سالم جایگزین شود. در این راستا نیاز به مطالعات جامع دیگری در راستای بررسی ترکیبات مختلف اسیدهای چرب در فرآورده های مصرفی مردم به منظور ایجاد یک پایگاه اطلاعاتی، آشکار است. هم چنین بررسی هایی که بتواند میزان دقیق مصرف اسید های چرب ترانس را در جمعیت ایران ارزیابی کرده و ارتباط آن را با میزان بروز بیماری های قلبی و عروقی و دیگر بیماری های مرتبط با مصرف این اسیدهای چرب آشکار کند، ضروری است. همچنین دولت می تواند همانند سایر کشورها طی برنامه های کوتاه مدت دو تا پنج ساله مقدار اسیدهای چرب اشباع و اسید چرب ترانس را به حد قابل قبول کاهش دهد.

غذاهای مختلف از قبیل اسنک، مارگارین، بیسکویت، کیک و شیرینی جات مورد ارزیابی برای اسید چرب ترانس قرار گرفتند که همگی کمتر از 10 % اسید چرب ترانس داشتند و روند کاهشی را طی کردند (Suanders et al., 2009). در سوئیس غذاهای مختلفی برای محتوی اسیدهای چرب ترانس مورد بررسی قرار گرفت 40 % نمونه ها بیش از 2 % اسید چرب ترانس داشتند که بیشترین مقدار در محصولات نانوائی به میزان 6 % و کمترین در غلات صبحانه ای به میزان کمتر از $4/0$ % بود (Ritcher et al., 2009). Rezaeinejad و دیگران (2013) کارآیی روغن سویا در سرخ کردن شیرینی سنتی بامیه را مورد بررسی قرار دادند. طیف اسیدهای چرب نشان داد که مقدار اسید استئاریک و اسید لینولئیک طی فرآیند سرخ کردن کاهش و اسید پالمیتیک، اسید اولئیک و اسید لینولئیک افزایش می یابد. 19 نوع بیسکویت و 10 نوع اسنک نمکی در برزیل انتخاب و ترکیب اسید چرب آنها توسط کروماتوگرافی گازی مشخص شد (Dias et al., 2015). 55 و 79 % اسید چرب اشباع اسنک و بیسکویت را اسید پالمیتیک به ترتیب تشکیل داد. اسید چرب ترانس در بیسکویت $0/89$ % و در اسنک $7/94$ % بود. بطور کلی دریافت اسید چرب اشباع و اسید چرب ترانس از طریق این محصولات بالاست و نیاز به ایجاد یک برنامه سالم برای مصرف کننده ضرورت دارد. در حالیکه در سوئد (Trattner et al., 2015) طی سال های 1995 تا 2007 مقدار اسید چرب ترانس در محصولات نانوائی روند کاهشی داشته و از $14/3$ % در سال 1995 به $0/7$ % در سال 2007 رسید. (Sadeh et al., 2015) 10 نمونه بیسکویت، 7 نمونه کیک و 4 نمونه ویفر را برای محتوی اسید چرب ترانس مورد بررسی قرار دادند. مقدار اسید چرب ترانس همه نمونه ها از $0/7$ % تا $25/8$ % متغیر بود و 20 نمونه از 24 نمونه انتخاب شده بیش از 2 % اسید چرب ترانس داشت.

در تحقیق دیگری در این خصوص 268 نمونه غذایی بین اکتبر تا دسامبر 2013 در کشور پرتغال برای ترکیب اسید چرب مورد بررسی قرار گرفت (Costa et al., 2016). این مواد غذایی شامل مارگارین، شورتینگ، شکلات، سیب زمینی سرخ شده، محصولات نانوائی، غلات صبحانه ای، شیرینی، سوپ فوری، دسر، اسنک شکلاتی، پاپ کرن مایکرو شده، کلوچه، بیسکویت و ویفر بود. مقدار

snaks consumed by Brazilian college students. Food Chemistry, 171, 351-355.

Martin, C. A., Cavapelli, R., Visantainer, J. V., Mastsusshita, M. & Souza, N. E. (2005). Trans fatty acid content of Brazilian biscuits. Food Chemistry, 93, 445-448.

Mobaraki, A. & Nakhaei Moghadam, T. (2014). Investigation of Fat Content and Fatty Acid Composition in the Most Consumed Sweet among the Citizens of Zahedan. 3rd National Conference on Food science and Technology. Quchan, Iran [In Persian].

Mirzaeei, Sh., Kiani, A., Sheikholeslami A. & Bahrami, Gh. (2004). Profile of Fatty Acids and Trans Isomers Content in Margarines of Iranian market (1381). Journal of Kermanshah University of Medical Sciences (BEHBOOD), 8 (3), 1-9 [In Persian].

Nazari, B., Asgary, S., Sarrafzadegan, N., Saberi, S., Azadbakht, L. & Esmailzadeh, A. (2009). Evaluation of Types and Amounts of Fatty Acid Content in Some Most Consumed Iranian Fast Foods. Journal of Isfahan Medical School, 27 (99), 526-534 [In Persian].

Perez-Farinos, N., Re Saavedra, M. A. D., Villalba, C. V. & Dios, T. R. (2016). Trans-fatty acid content of food products in Spain in 2015. GacSanit, 30(5), 379-389.

Rezaeinezhad, M., Farmani, J. & Esmaili, M. (2014). Evaluation of Efficiency of Soybean Oil in Frying Bamiye Confectionery. Third National Conference on Food Security, Savadkooh, Iran [In Persian].

Richtar, E. K., Shawish, K. A., Scheeder, M. R. L. & Colombani, P. C. (2009). Trans fatty acid content of selected Swiss foods: The Trans Swiss Pilot Study. Journal of Food Composition and Analysis, 22, 479-484.

Roe, M., Pinchen, H., Church, S., Elahi, S., Faron-Wilson, M. M., Buttriss, J. & Finglas, P. (2012). Trans fatty acids in a range of UK processed foods. Food Chemistry, 140(3), 427-431.

Sisakhtnezhad, S., Sheikhol-Islami, A., Kiani, A., Mohammadi, B., Darzi-Ramandi, M., Parvin, N. & Bahrami, G. (2009). Evaluation of the Stability of Fatty Acid Content of Natural Lipid and Frying Oils Available on the Iranian Market during Frying. Journal of Kermanshah University of Medical Sciences (BEHBOOD), 12(4), 343-357 [In Persian].

Samadzad, S., Yeganeh, S., Khalil Banihabib, E., Rahimirad, A. & Forouzan, Sh.

سپاسگزاری

این تحقیق مستخرج از طرح پژوهشی با کد طرح ۱۵۹۰۸۲۴۰۱۹۲۹۵۰ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمانشاه می باشد و از معاونت پژوهشی این دانشگاه قدردانی می شود. از شرکت کشت و صنعت ماهیدشت (نازگل) به دلیل فراهم نمودن تجهیزات آزمایشگاهی تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

Anon. (2019). Biscuit- Specifications and test methods. Iranian National Standardization Organization. 8th Revision. (NO.37). <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=51678> [In Persian].

Anon. (1978). Nan – E Brenti (rice cookie). Iranian National Standardization Organization. 1st Edition. (No 1819). <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=3881> [In Persian].

Anon. (2016). Animal and vegetable fats and oils-Gas chromatography of fatty acid methyl esters- Part 2: Preparation of fatty acid methyl esters. Iranian National Standardization Organization. 1st Edition. (NO.13126-2). <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=47172> [In Persian].

Anon. (2016). Animal and vegetable fats and oils- Gas chromatography of fatty acid methyl esters- Part 4: Determination by capillary gas chromatography. Iranian National Standardization Organization. 1st Edition. (NO.13126-4). <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=43106> [In Persian].

Bahrami, Gh., Mirzaeei, Sh., Kiani, A. & Atefi, G. (2003). Assessment of Profile of Fatty Acids and Trans Fats in Hydrogenated Oils in Iran. Journal of Kermanshah University of Medical Sciences (BEHBOOD), 7 (1), 1-10 [In Persian].

Chowdhury, R. Steur, M., Partel, P.S. & Franco, O. M. (2016). Handbook of lipids in Human Function. Elsevier, London.

Costa, N., Cruz, R., Graca, P., Breda, J. & Casel, S. (2016). Trans fatty acids in the Portuguese food market. Food Control, 64, 128-134.

Dias, F. S. L., Passos, M. E. A., Carmo, M. G. T., Lopez, M. L. M. & Mesquita, V. L. V. (2015). Fatty acid profile of biscuits and salty

(2008). Investigation level of Trans and Saturated Fatty Acids in Hydrogenated Oil and Margarines in the Markets of West Azerbaijan. 18th National Congress of Food Technology. Mashhad, Iran [In Persian].

Saunders, D., Jones, S., Devane, G. J., Scholes, P., Lake, R. J. & Paulin, S. M. (2008) Trans fatty acids in the New Zealand food supply. *Journal of Food Composition and analysis*, 21, 320-325.

Saadeh, C., Toufeili, I., Habal, Z. M. & Nasreddine, L. (2015). Fatty acid composition including trans-fatty acids in selected cereal-based baked snacks from Lebanon. *Journal of Food Composition and Analysis*, 41, 81-85.

Trattner, S., Becker, W., Wretling, S. & Mattisson, V. (2015). Fatty acid composition of Swedish bakery products with emphasis on trans-fatty acids. *Food Chemistry*, 175, 423-430.

Investigation the Saturated and Trans Fatty Acid contents of Confectionary Products in Kermanshah City

N. Mardafkan^{a*}, F. Beigmohammadi^b, Sh. Ahmadi^c

^a Lecturer of the Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.

^b Assistant Professor of the Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.

^c Assistant Professor of the Department of Chemistry, Faculty of Science, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.

Received: 11 April 2018

Accepted: 23 April 2019

Abstract

14

Introduction: There is a relationship between the consumption of saturated, trans fatty acids and coronary heart disease, however there are unresolved matters to be concerned about the content of saturated and trans fatty acids in Iranian confectionery sweets.

Materials and Methods: Four types of confectionary sweets popular and consumed frequently consisted of dry, semi-dry, wet and frying types were selected and purchased from three famous confectionary shops with six replicate orders during six month periods. The oil samples after extraction were subjected to methylation to prepare methyl ester of the fatty acids. The methyl ester samples were injected to a gas chromatography equipped with BPX70 capillary column and Flame Ionisation Detector where the firm identification was made by comparison with standards.

Results: The results showed that the major saturated fatty acid in all the pastries was palmitic acid accounting for 25 to 35 % for different samples. The other major saturated fatty acid was stearic acid ranging 5 to 10%. The unsaturated fatty acid; elaidic acid (C18:1t) accounted for 7 to 13%, except for Doughnut that was less than 1%. In total the amount of saturated fatty acids and trans fatty acid of the samples was much higher than the minimum standard therefore total TFA content in Nan Brenji A, B and C brands were 13.3, 8.03 and 11.45, respectively. The values of TFA in Danish type were 15.67, 15.25 and 16.78, respectively and in Napeloni type was 11.82, 15.9 and 11.46, respectively.

Conclusion: It is necessary and advisable to replace the edible oils containing high trans fatty acids in the formulation of these sweets with healthier ones containing lower trans content.

Keywords: Confectionary Products, Gas Chromatography, Saturated Fatty Acids, Trans Fatty Acids.

* Corresponding Author: nmardafkan@gmail.com