مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال چهاردهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۸، صفحات ۱۰۸-۹۷

پایش عوامل خطر در فرآورده‌های سرخ شده صنعتی و صنفی کشور

خدیجه خوش طینت[۱]، زهرا بیگ محمدی[۲]، رزیتا کمیلی فنود[۳]، عبدالصمد عابدی[۳]، مزدا کاظم‌زاده[۳]، حدیثه زند رجبی[۳]، غزاله بهرامیان[۳]، مهدیه صالحی[۳]، وحیده شایگان[۴]، وحید مفید[۳]

۱- نویسنده مسئول: استادیار گروه تحقیقات علوم و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. پست الکترونیکی: kh.khoshtinat@sbmu.ac.ir

۲- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳-انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۴- اداره کل امور فراورده‌های غذایی و آشامیدنی، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۳/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۷/۷/۴

چکیده

سابقه و هدف: تغییر سبک زندگی و در نتیجه الگوی غذایی و مصرف مواد غذایی آماده مصرف و سرخ‌شده احتمال بروز بیماری‌های غیر واگیر از جمله بیماری‌های قلبی و عروقی را افزایش داده است. تحقیقات بسیاری ارتباط بین خطر بالای ابتلا به این بیماری‌ها و مصرف مواد غذایی سرخ شده و یا حاوی مقادیر زیاد نمک را نشان داده‌اند. از این رو در تحقیق حاضر میزان نمک، چربی کل، مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس در فرآورده‌های سرخ شده صنعتی و صنفی در کشور بررسی شده است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه ۶۹ فرآورده سرخ شده شامل ۱۸ نمونه انواع فرآورده‌های سرخ‌شده صنعتی (چیپس سیب‌زمینی، خلال سیب-زمینی، پیاز سرخ‌شده، سیر سرخ‌شده) و ۵۱ نمونه انواع فرآورده‌های‌سرخ‌شده صنف (چیپس‌سیب‌زمینی، سیب‌زمینی سرخ شده، پیاز سرخ شده و سیر سرخ‌شده) از ۸ استان (از مناطق گوناگون جغرافیایی) تهیه شدند. برحسب مورد، از نظر میزان نمک، درصد چربی کل، مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس مورد آزمون و مطابقت آنها با استانداردهای ملی ایران مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: متوسط میزان چربی کل در انواع چیپس سیب‌زمینی صنعتی و صنفی به ترتیب ۹/۵۰±۴۱/۳۰٪ و ۶/۷۷±۴۲/۸۹٪ ، سیب‌زمینی سرخ شده و خلال سیب‌زمینی به ترتیب ۲/۹۵±۳۳/۷۷٪ و ۶/۱۶±۱۵/۱۸٪، پیاز سرخ‌شده صنعتی و صنفی به ترتیب ۱۴/۱۶±۴۸/۲۱٪ و ۹/۸۸±۴۷۴۱/۳۰٪ و سیر سرخ‌شده صنعت و صنف ۴۵/۹٪ و۱۰/۵۰±۲۶/۲۹٪ وزنی به دست آمد. از ۶۹ نمونه سرخ‌شده صنعتی و صنفی فقط ۵/۴۷٪ نمونه‌ها مجموع اسیدهای چرب اشباع در فاز روغنی با استاندارد ملی ایران انطباق نداشتند. مجموع اسیدهای چرب ترانس در فاز روغنی تمام نمونه‌ها با استاندارد روغن سرخ‌کردنی مخصوص صنف و صنعت انطباق داشت. میزان نمک در نمونه‌های چیپس‌های صنعتی بیشتر از انواع صنفی بوده‌است (۰/۶۱±۰/۸۹٪ در مقابل (۰/۲۳±۰/۵۶) و در مجموع نمونه‌های سیب‌زمینی سرخ‌شده صنف کمترین میزان نمک را داشته‌اند (۰/۱۷).

نتیجه‌گیری: با توجه به میزان بالای چربی کل در انواع چیپس سیب‌زمینی و پیاز سرخ شده به کارگیری روش‌های کاهش جذب روغن و تغییر در استانداردهای ملی مربوطه پیشنهاد می‌شود. نکته قابل توجه دیگر بالا بودن بیشینه تعیین شده برای مجموع اسیدهای چرب اشباع در استاندارد روغن‌های سرخ‌کردنی مخصوص صنف و صنعت (بیشینه ۴۵٪) است. بالا بودن میزان چربی در فرآورده‌های مورد بررسی و به دنبال آن دریافت بالای اسیدهای چرب اشباع می‌تواند بر لزوم تجدیدنظر در استاندارد مربوطه دلالت داشته باشد.

واژگان کلیدی: فرآورده‌های سرخ‌شده، نمک، چربی کل، مجموع اسیدهای چرب اشباع، مجموع اسیدهای چرب ترانس

• مقدمه

توسعه جوامع شهری، بازار جهانی، استفاده از بیش از حد تکنولوژی، زندگی مکانیزه و جهانی شدن، تغییر سبک زندگی و تمایل به استفاده بیشتر از غذاهای آماده و فرآورده‌های سرخ‌شده و نیز اقلام غذایی نمک بالا موجب افزایش روزافزون

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-10-06]

احتمال ابتلا به بیماری‌های غیرواگیر مانند بیماری‌های قلبی عروقی، پر فشاری خون، دیابت نوع دو و سرطان شده است (۱). از جمله در سال۲۰۱۰، وزارت کشاورزی آمریکا و وزارت بهداشت و خدمات انسانی آمریکا مشترکاً با هدف آگاهی از دانش تغذیه افراد و ترکیبات مواد غذایی، طرح پایش سلامت را انجام دادند تا بتوانند توصیه‌های لازم برای تغذیه سالم به افراد ارائه دهند (۲). در گزارش سازمان جهانی بهداشت در سال۲۰۱۲ با توجه به بررسی‌های انجام شده، بر کاهش میزان چربی‌های اشباع، شکر و نمک افزوده شده و حذف اسیدهای چرب ترانس در مواد غذایی صنعتی با به کار گیری روش‌های شرایط مناسب تولید GMP (Good Manufacturing Practices) و تجزیه و تحلیل خطر و کنترل نقاط بحرانی HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) تاکید شده است (۳). در سال ۲۰۱۵، سازمان استاندارد امنیت غذایی کشور هند مقدار نمک، قند و چربی را در تنقلات بررسی و اعلام کرد که تأثیر نامطلوب دریافت میزان بالای نمک و چربی در برخی از مواد غذایی به ویژه تنقلات بر سلامت مصرف‌کنندگان نگران کننده است (۴).

روغن‌ها و چربی‌ها منبع تأمین انرژی، اسیدهای چرب ضروری و ویتامین‌های محلول در چربی در رژیم غذایی اهمیت دارند. در مقابل، اسیدهای چرب اشباع بلند زنجیر و ترانس از جمله مهم‌ترین عوامل تغذیه‌ای مؤثر در بروز بیماری‌های قلبی عروقی شناخته شده‌اند، که می‌تواند مخاطرات جدی برای سلامتی داشته باشند. از این رو، سازمان جهانی بهداشت برای پیشگیری از بروز بیماری‌های ناشی از مصرف روغن‌های نامناسب، میزان دریافت اسیدهای چرب ترانس را کم‌تر از ۱٪ از کل انرژی دریافتی اعلام کرد (۳). هم‌چنین سازمان غذا و دارو آمریکا نیز مقرر کرد میزان اسیدهای چرب ترانس موجود در غذاها و مکمل‌های غذایی از ابتدای سال ۲۰۰۶ بر روی برچسب‌های تغذیه نوشته شود (۵). سرخ‌کردن و به ویژه سرخ‌کردن عمیق یکی از روش‌های قدیمی فرآوری غذا با هدف پخت سریع، تشکیل پوسته منحصر به فرد، رنگ، طعم و بافت مطلوب می‌باشد. غذاهای سرخ شده حاوی مقدار زیادی روغن می‌باشند. تحقیقات بسیاری ارتباط بین مصرف بیش از حد فرآورده‌های سرخ‌شده و بیماری قلبی و عروقی را نشان داده‌اند. همچنین نشان داده شده است که هنگام سرخ‌کردن، حرارت بالا و اکسایش ناشی از آن موجب افزایش میزان دریافت روغن و خطر پر فشاری خون خواهد شد (۶). نمک خوراکی یا سدیم کلرید نه تنها موجب ایجاد طعم شوری می‌شود، تشدید کننده طعم نیز می‌باشد و خواص حسی غذاها با افزایش شوری و کاهش تلخی بهبود می‌یابد. علاوه بر این، مصرف نمک با برقراری تعادل مایع و الکترولیت، برای عملکرد طبیعی سلول‌ها مورد نیاز است. اما عوارض مصرف بیش از حد سدیم می‌تواند افزایش فشار خون، بیماریهای قلبی و عروقی مواردی مانند سرطان معده، کاهش تراکم مواد معدنی استخوان و چاقی باشد (۷). به همین دلیل نهادهای ملی و بین‌المللی هدف خود را کاهش دریافت سدیم در رژیم غذایی قرار داده‌اند. سازمان جهانی سلامت، بیشینه میزان کل نمک دریافتی را از همه منابع غذایی را ۵ گرم در روز تعیین کرده ، در حالی که متوسط مصرف نمک در کشور ما در حدود ۱۰ گرم در روز برآورد شده است (۸). در همین راستا، در سال ۲۰۰۵ گروه جهانی موسوم به WASH (World Action on Salt and Health) به منظور کاهش مصرف جهانی نمک با هدف کاهش مقدار نمک در فرمولاسیون مواد غذایی و افزایش آگاهی مصرف‌کننده در خصوص خطرات ناشی از مصرف نمک تشکیل شد (۹).

با توجه به موارد ذکرشده، اهمیت بررسی و کنترل دریافت چربی، اسیدهای چرب اشباع و ترانس و نمک، به ویژه در فرآورده‌های سرخ‌شده، ضروری به نظر می‌رسد. از آن‌جا که تاکنون مطالعات انجام شده در این زمینه تنها در مورد برخی محصولات سرخ شده صنعتی، مانند چیپس، بوده است، از این رو هدف تحقیق حاضر، بررسی میزان چربی دریافتی، میزان اسیدهای چرب اشباع و ترانس و نمک مواد غذایی سرخ شده پرمصرف صنعتی و صنفی کشور بوده است.

• مواد و روش‌ها

تهیه نمونه‌ها: جامعه اماری نمونه‌های صنعتی و صنفی فراورده‌های سرخ‌شده مورد اشاره در سطح عرضه (خرده-فروشی) بوده است. نمونه‌گیری اقلام صنعتی بر اساس سهم بازار آن‌ها در سطح عرضه و مناطق نمونه‌برداری بر مبنای توزیع نام‌های تجاری تعیین شد. سعی بر این بوده است که از تمام نام‌های تجاری فراورده‌های سرخ‌شده صنعتی (چیپس سیب‌زمینی، خلال سیب‌زمینی، پیاز سرخ‌شده و سیر سرخ-شده)، نمونه در سطح عرضه تهیه شود. اقلام صنفی از ۸ استان (از مناطق گوناگون جغرافیایی) نمونه گیری انجام شد، به طوری که در شهرهای کوچک از دو منطقه بالا و پایین هر شهر و در تهران با توجه به نظر مشاور آماری، تهران به پنج منطقه شمال، جنوب، غرب، شرق و مرکز تقسیم‌بندی و از هر منطقه یک نمونه تهیه شد. فرآورده‌های داغ مانند سیب‌زمینی سرخ‌شده تهیه شده از مراکز تهیه غذای فوری، ساندویچ

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-10-06]

فروشی‌ها و پیتزا فروشی‌ها، پس از خنک‌شدن و رسیدن به دمای محیط در زیپ‌کیپ نگهداری و حمل و تا زمان آزمون در یخچال نگهداری شدند. برای جلوگیری از ایجاد تغییرات شیمیایی و میکروبی بیش‌تر در نمونه‌ها و خطاهای ناشی از آن و همچنین افزایش سرعت کار، نمونه‌ها بلافاصله درمورد آزمون قرار گرفتند. نمونه‌های فرآورده‌های سرخ شده مورد بررسی، شامل ۲۰ نمونه چیپس سیب‌زمینی (۱۱ نمونه صنعتی و ۹ نمونه صنفی یا فله از ۲ شهر تهران با ۸ عدد نمونه و اصفهان با ۱ عدد نمونه)، ۳ نمونه خلال سیب‌زمینی صنعتی، ۲۵ نمونه سیب‌زمینی سرخ‌شده صنف (ارائه شده در مراکز تهیه غذای فوری، ساندویچ فروشی‌ها، پیتزا فروشی‌ها از۱۱شهر بجنورد، نکا، کرمانشاه، دزفول، ساری، کردکوی، بروجن، ملایر، تهران، نیشابور و مشهد)، ۱۴ نمونه پیاز سرخ‌شده (۳ نمونه صنعتی و ۱۱ نمونه صنف)، ۷ نمونه سیر سرخ‌شده (۱ نمونه صنعتی و ۶ نمونه صنفی از مناطق گوناگون تهران) تهیه شدند و از نظر میزان چربی، مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس (در نمونه و فاز روغنی) و نمک مورد آزمون قرار گرفتند. از آن‌جا که در استانداردهای مربوطه حدی برای مجموع میزان اسیدهای چرب اشباع و ترانس تعیین نشده‌است، مقادیر در فاز روغنی تعیین و با استاندارد روغن سرخ‌کردنی صنف و صنعت مقایسه شدند (۱۳-۱۰).

روش آزمون: میزان چربی کل نمونه‌های سیب‌زمینی سرخ-شده صنف، پیاز سرخ‌شده و سیر سرخ‌شده صنف و صنعت پس از رطوبت‌گیری در آون خلاء (Tel Co., Model 29, USA) در دمای ۷۰°C و بقیه نمونه‌ها (چیپس‌های سیب‌زمینی صنف و صنعت) به صورت مستقیم با دستگاه سوکستک (Gerhardt, Soxtherm; Germany) تعیین شد. برای تعیین ساختار اسیدهای چرب، پس از آماده سازی به روش فالون و همکاران و سندا و تری‌گرس، از دستگاه گاز کروماتوگرافی مجهز به آشکار ساز یونی (Varian, CP3800; USA، با ستون HP88 با ۱۰۰ متر طول، ۰/۲ میکرومتر قطر داخلی، ۲۵ میلی‌متر قطر خارجی)، درجه حرارت تزریق ۲۸۰ °C، درجه حرارت آشکارساز ۲۵۰°C، گاز حامل هلیوم، با برنامه‌ریزی دمایی (از ۴۰°C با سرعت ۵°C /min به ۱۴۰ °C و پس از ۵ دقیقه از ۱۴۰°C با سرعت ۱۰°C/min به ۲۴۰°C، کل زمان آنالیز ۴۵ دقیقه) استفاده شد (۱۵، ۱۴). نمک نمونه‌ها نیز بر اساس روش استاندارد مربوطه (روش ولهارد: هضم اسیدی نمونه‌ها با اسیدنیتریک، تیتراسیون با نیترات‌نقره، و تشکیل رسوب نارنجی‌رنگ یون کلریدنقره و محاسبه میزان نمک بر اساس یون کلر) انجام گرفت (۱۶).

روش آماری: تمامی نمونه‌های صنفی و صنعتی در سطح عرضه به صورت تصادفی از تولیدکنندگان مورد تأیید وزارت بهداشت تهیه گردیدند. بررسی آماری نمونه‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار SPSS (SPSS Statistical version 21; USA; 2012، به منظور تعیین معنی‌دار بودن میانگین‌های به دست آمده صورت گرفت.

• یافته‌ها

چیپس سیب‌زمینی: میانگین درصد چربی کل نمونه‌های چیپس صنعتی، ۹/۵۰± ۴۱/۳۰ (دامنه تغییرات ۵۵/۱۸- ۲۲/۲) تعیین گردید که در مقایسه با بیشینه ۴۳٪ تعیین شده در استاندارد شماره ۳۷۶۴، انطباق ۴۵/۴۵٪ مشاهده می‌شود (شکل ۱-الف). میانگین نمک و انحراف معیاری برابر ۰/۶۱± ۰/۸۹ (دامنه تغییرات ۲/۵۹- ۰/۳۶) می‌باشد و در مقایسه با استاندارد با بیشینه ۱٪، ۸۱/۸۲ درصد انطباق دارد (شکل ۱-ب).

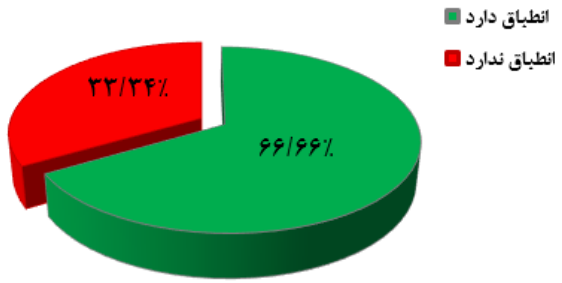
شکل ۱. میزان انطباق ویژگی‌های چیپس سیب‌زمینی صنعتی با استاندارد ملی ایران

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-10-06]

مقادیر به دست آمده برای مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس در نمونه‌های چیپس سیب زمینی به ترتیب ۲/۶۸± ۱۳/۳۵ (دامنه تغییرات ۱۸/۳۳-۸/۰۴) و ۰/۱۲ ±۰/۱۸ (دامنه تغییرات ۰/۵۳- ۰/۰۸) می‌باشد (جدول ۱). بر اساس اندازه سهمانه (Serving Size) چیپس سیب‌زمینی (۸۰g) میانگین سرانه دریافت مجموع اسیدهای چرب اشباع، مجموع اسیدهای چرب ترانس، چربی کل و نمک به ترتیب ۱۰/۶۸، ۰/۱۴، ۳۴/۰۴ و ۰/۰۷گرم خواهد بود (جدول ۲). در استاندارد حدی برای میزان مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس در محصول تعیین نشده است ولی مقادیر مذکور در فاز روغنی تعیین و با استاندارد شماره ۴۱۵۲ روغن سرخ‌کردنی مخصوص صنف و صنعت مقایسه شد. مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس در فاز روغنی، ۶/۴۷ ±۴۱/۵۱ با دامنه تغییرات ۴۶/۴۸- ۲۳/۴۸ به دست آمد. با توجه به محدوده تعیین شده در استاندارد ۴۱۵۲ (بیشنه ۴۵٪ برای مجموع اسیدهای چرب اشباع و بیشینه ۲٪ برای مجموع اسیدهای چرب ترانس) میزان مجموع اسیدهای چرب ترانس در تمامی نمونه‌ها ۱۰۰٪ با استاندارد ملی ایران انطباق داشته‌است. ولی از نظر مجموع اسیدهای چرب اشباع، علی رغم بالا بودن محدوده تعیین شده در استاندارد ملی ایران، ۷۵٪ نمونه‌ها با استاندارد انطباق داشته‌اند (شکل ۱-ج).

بررسی نمونه‌های چیپس صنف نشان داد، میانگین میزان چربی کل ۶/۷۷±۴۲/۸۹٪ (دامنه تغییرات ۵۶/۰۴-۳۷/۰۸) بود که در مقایسه با استاندارد ۳۷۶۴، ۶۶/۶۶٪ نمونه‌ها با استاندارد انطباق دارند (شکل ۲). در مورد میزان نمک نیز میانگین ۰/۲۳٪±۰/۵۶٪ (دامنه تغییرات ۰/۹۴-۰/۲۴) به دست آمد که در مقایسه نتایج به دست آمده با نتایج چیپس صنعتی از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد. میانگین و انحراف معیار مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس در نمونه‌های چیپس صنفی به ترتیب ۲/۵۵±۱۲/۳۰٪ (دامنه تغییرات ۱۶/۳۰-۹/۰۲) و ۰/۰۷±۰/۱۷٪ (دامنه تغییرات ۰/۲۸-۰/۱۰) و در فاز روغنی نیز به ترتیب ۳/۱۱±۳۲/۸۸٪ (دامنه تغییرات ۳۸/۸۰-۳۰/۱۴) و ۰/۱۸±۰/۴۶٪ (دامنه تغییرات ۰/۹۴-۰/۲۴) تعیین گردید که با استاندارد ۴۱۵۲ (روغن سرخ‌کردنی مخصوص صنف و صنعت) انطباق دارد. در هر اندازه سهمانه چیپس سیب‌زمینی صنف (۷۰g) میانگین مجموع اسیدهای چرب اشباع، مجموع اسیدهای چرب ترانس، چربی کل و نمک به ترتیب ۹/۸۴، ۰/۱۴، ۳۴/۳۱ و ۰/۴۵گرم محاسبه شده است (جدول ۲).

نتایج آزمون آماری (جدول ۳) نشان می‌دهد چیپس صنعتی و چیپس صنفی تنها از نظر مجموع اسیدهای چرب اشباع در فاز روغنی باهم اختلاف معنی‌دار دارند (P=۰/۰۰۳). نتایج نشان می‌دهد که چیپس‌های صنعتی از نظر مجموع اسیدهای چرب اشباع در فاز روغنی مقادیر بالاتری نسبت به نوع صنفی داشته‌اند. از تعداد ۶۹ نمونه سرخ‌شده صنعتی و صنفی مورد بررسی فقط ۵/۴۷٪ نمونه‌ها مجموع اسیدهای چرب اشباع در فاز روغنی با استاندارد ملی ایران (بیشینه ۴۵٪ وزنی-وزنی) انطباق نداشتند و مجموع اسیدهای چرب ترانس در فاز روغنی تمام نمونه‌ها با استاندارد روغن سرخ‌کردنی مخصوص صنف و صنعت (بیشینه ۲٪ وزنی-وزنی) انطباق داشت.

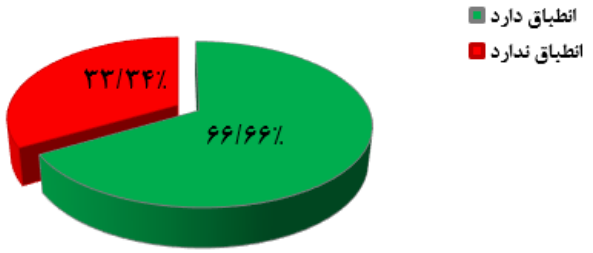


شکل ۲. میزان‌انطباق‌مجموع‌اسیدچرب ترانس در فاز روغنی چیپس-سیب‌زمینی صنف با استاندارد ملی ایران (٪)

خلال سیب‌زمینی: نتایج اندازه‌گیری میزان نمک، چربی، مجموع اسیدهای چربی اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس در نمونه و فاز روغنی ۳ نمونه خلال سیب‌زمینی صنعتی در جدول ۱ ملاحظه می‌شود. میانگین و انحراف معیار درصد چربی ۲/۹۵±۳۳/۷۷ (دامنه تغییرات ۳۷/۱۱-۳۱/۵) است که دارای انطباق ۱۰۰٪ در مقایسه با استاندارد شماره ۳۷۶۴، می‌باشد. همچنین میزان انطباق با استاندارد ۱۰۰٪ برای میانگین نمک ۰/۰۴±۰/۸۸ (دامنه تغییرات ۰/۹۲-۰/۸۵) تعیین گردید. مقادیر به دست آمده برای مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس در نمونه‌های خلال سیب‌زمینی به ترتیب ۰/۷۷±۱۵/۱۸ (دامنه تغییرات ۱۶/۰۲-۱۴/۵۰) و ۰/۰۵±۰/۱۷ (دامنه تغییرات ۰/۲۲-۰/۱۳)، و براساس اندازه سهمانه آن (۸۰g) میانگین سرانه دریافت مجموع اسیدهای چرب اشباع، مجموع اسیدهای چرب ترانس، چربی کل و نمک به ترتیب ۱۲/۱۴، ۰/۱۴، ۲۷/۰۲ و ۰/۷۰گرم تعیین گردید (جدول ۲). مقادیر به دست آمده برای مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس در فاز روغنی خلال سیب‌زمینی به ترتیب ۰/۷۸±۴۵/۲۷ (دامنه تغییرات ۴۶/۰۰-۴۴/۴۴) و ۰/۱۵±۰/۵۱ (دامنه تغییرات

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-10-06]

۰/۶۸- ۰/۴۱) می‌باشد. با توجه به محدوده تعیین شده در استاندارد ۴۱۵۲، میزان مجموع اسیدهای چرب ترانس در تمامی نمونه‌ها ۱۰۰٪ با استاندارد ملی ایران انطباق داشته است. ولی از نظر مجموع اسیدهای چرب اشباع، علی رغم بالا بودن محدوده تعیین شده در استاندارد ملی ایران، ۶۶/۶۶ درصد انطباق با استاندارد مشاهده گردید (شکل ۳).

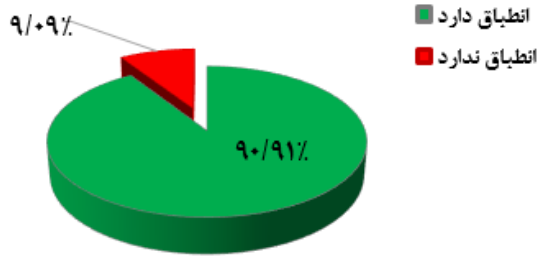


شکل ۳. میزان انطباق مجموع اسید چرب ترانس در فاز روغنی خلال سیب زمینی با استاندارد ملی ایران (٪)

پیاز سرخ‌شده: میانگین و انحراف معیار به دست آمده میزان چربی کل ۳ نمونه پیاز سرخ‌شده صنعتی ۱۴/۱۶±۴۸/۲۱ (دامنه تغییرات ۶۳/۶۰-۳۵/۷۳) گزارش گردید (جدول ۱). با توجه به بالا بودن محدوده درصد چربی پیاز سرخ‌شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۸۹ (بیشینه ۶۰٪)، نمونه‌ها ۱۰۰٪ با استاندارد مطابقت دارند. البته قابل ذکر است در تجدید نظر توسط کمیسیون فنی استاندارد بیشینه ۴۰٪ برای میزان چربی پیشنهاد شده است، که هنوز در اجلاسیه کمیته ملی مربوطه مطرح و به تصویب نرسیده است. مجموع اسیدهای چرب اشباع و اسیدهای چرب ترانس در نمونه‌های پیاز سرخ‌شده صنعتی به ترتیب۷/۵۷±۱۹/۳۵(دامنه تغییرات۲۷/۷۱-۱۲/۹۶) و ۰/۵۰±۰/۵۹ (دامنه تغییرات ۱/۱۶-۰/۲۴) به دست آمد. از این رو در هر اندازه سهمانه پیاز سرخ‌شده صنعتی (۴۰g) میزان مجموع اسیدهای چرب اشباع، مجموع اسیدهای چرب ترانس و چربی کل به ترتیب ۷/۷۴، ۰/۲۴ و ۱۹/۲۸ گرم می‌باشد (جدول ۲). در فاز روغنی نمونه‌ها مجموع اسیدهای چرب اشباع ۴/۲۴±۳۸/۶۸ (دامنه تغییرات ۴۳/۵۷-۳۶/۲۰) و مجموع اسیدهای چرب ترانس ۱/۵۷±۱/۴۴ (دامنه تغییرات ۳/۲۵-۰/۵۰) بود. مقایسه به حدود قابل پذیرش در استاندارد مربوط به روغن سرخ‌کردنی مخصوص صنف و صنعت نشان می‌دهد که نمونه‌ها از نظر مجموع اسیدهای چرب اشباع با استاندارد ملی ایران انطباق دارند. در اینجا نیز باید خاطر نشان کرد که دلیل این انطباق بالا می‌تواند بالا بودن بیشینه تعیین شده در استاندارد ۴۱۵۲ باشد. از نظر مجموع اسیدهای چرب ترانس انطباق ۳۳/۳۳٪ وجود دارد. با توجه به بالا بودن میزان مجموع اسیدهای چرب ترانس در یکی از نمونه‌ها (۳/۲۵٪درصد در فاز روغنی)، با حذف این نمونه، میانگین و انحراف معیار مجموع اسیدهای چرب ترانس در نمونه و فاز روغنی به ترتیب ۰/۰۹±۰/۳۰ و ۰/۰۶±۰/۵۴به دست آمد.

میانگین چربی کل ۱۱ نمونه پیاز سرخ‌شده صنف ۹/۸۸±۴۷/۴۱٪ (دامنه تغییرات ۵۹/۹۷-۲۸/۵۰) و میزان میانگین مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس در نمونه‌ها و فاز روغنی به ترتیب ۳/۱۴±۱۶/۰۳٪ (دامنه تغییرات ۲۰/۱۰-۱۱/۴۰) و ۰/۴۱±۰/۸۰٪ (دامنه تغییرات ۱/۸۰-۰/۲۱) ۷/۶۱±۳۴/۳۹٪ (دامنه تغییرات ۴۱/۳۵-۱۹/۰۲) و ۰/۱۸±۰/۴۶٪ (دامنه تغییرات ۳/۱۳-۰/۶۳) تعیین گردید. نتایج به دست آمده بیانگر انطباق کامل میزان چربی کل نمونه‌ها و مجموع اسیدهای چرب اشباع در فاز روغنی با استاندارد۴۱۵۲ (روغن سرخ‌کردنی مخصوص صنف و صنعت) و عدم انطباق ۹/۰۹٪ مجموع اسیدهای چرب ترانس در فاز روغنی می‌باشد (شکل ۴). میانگین مجموع اسیدهای چرب اشباع، مجموع اسیدهای چرب ترانس و چربی کل در هر اندازه سهمانه پیاز سرخ شده صنف به ترتیب ۶/۴۱، ۰/۳۲ و ۱۸/۹۶ گرم می‌باشد(جدول ۲).

سیر سرخ‌شده: مجموع اسیدهای چرب اشباع، مجموع اسیدهای چرب ترانس و چربی کل به ترتیب ۱۲/۹۵، ۰/۱۶ و ۴۵/۹ گرم درصد وزنی تعیین شد، که در هر اندازه سهمانه (۴۰g) به‌ترتیب ۵/۱۸، ۰/۰۶ و ۱۸/۳۶گرم خواهد بود (جدول ۱). میانگین و انحراف معیار میزان چربی ۶ نمونه سیر سرخ‌شده صنف نیز معادل ۱۰/۰۵±۲۶/۲۹٪ (دامنه تغییرات ۳۷/۹۲-۱۱/۲۴) تعیین گردید. براساس حد تعیین شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۳۳(بیشینه ۶۰٪) تمام نمونه‌ها با استاندارد انطباق دارند.



شکل ۴. میزان انطباق مجموع اسید چرب ترانس در فاز روغنی پیاز سرخ شده صنف با استاندارد ملی ایران (٪)

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-10-06]

جدول ۱. میزان چربی، مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس (درصد وزنی/وزنی) در نمونه‌های فرآورده‌های سرخ شده صنعتی و صنفی و میزان انطباق با استاندارد ملی ایران، ۱۳۹۵

نوع فراورده	چربی		مجموع اسیدهای چرب اشباع				مجموع اسیدهای‌چرب ترانس				نمک	
			نمونه		فاز روغنی		نمونه		فاز روغنی			
	mean±SD	٪ انطباق	mean±SD	٪ انطباق	mean±SD	٪ انطباق	mean±SD	٪ انطباق	mean±SD	٪ انطباق	mean±SD	٪ انطباق
چیپس سیب‌زمینی (n=۱۱)	۴۱/۳۰±۹/۵۰	۴۵/۴۵٪	۱۳/۳۵±۲/۶۸	–	۴۱/۲۷±۶/۷۳	۷۵/۰۰٪	۰/۱۸±۰/۱۲	–	۰/۵۵±۰/۳۶	۱۰۰/۰۰٪	۰/۸۹±۰/۶۱	۸۱/۸۲٪
چیپس سیب‌زمینی صنف (n=۹)	۴۲/۸۹±۶/۷۷	۶۶/۶۷٪	۱۲/۳۰±۲/۵۵	–	۳۲/۸۸±۳/۱۱	۱۰۰/۰۰٪	۰/۱۷±۰/۰۷	–	۰/۴۶±۰/۱۸	۱۰۰/۰۰٪	۰/۵۶±۰/۲۳	۱۰۰/۰۰٪
خلال سیب‌زمینی (n=۳)	۳۳/۷۷±۲/۹۵	۱۰۰/۰۰٪	۱۵/۱۸±./۷۷	–	۴۵/۲۷±۰/۷۸	۶۶/۶۶٪	۰/۱۷±۰/۰۵	–	۰/۵۱±۰/۱۵	۱۰۰/۰۰٪	۰/۸۸±۰/۰۴	۱۰۰/۰۰٪
سیب زمینی سرخ‌شده صنف (n=۲۵)	۱۵/۱۸±۶/۱۶	–	۴/۶۹±۱/۹۳	–	۳۳/۲۵±۶/۳۱	۱۰۰/۰۰٪	۰/۱۰±۰/۰۶	–	۰/۷۶±۰/۳۲	۱۰۰/۰۰٪	۰/۱۷±۰/۱۶	–
پیاز سرخ‌شده صنعتی (n=۳)	۴۸/۲۱±۱۴/۱۶	۱۰۰/۰۰٪	۱۹/۳۵±۷/۵۷	-	۳۸/۶۸±۴/۲۴	۱۰۰/۰۰٪	۰/۵۹±۰/۵۰	–	۱/۴۴±۱/۵۷	۳۳/۳۳٪	–	–
پیاز سرخ شده صنف (n=۱۱)	۴۷/۴۱±۹/۸۸	۱۰۰/۰۰٪	۱۶/۰۳±۳/۱۴	–	۳۴/۳۹±۷/۶۱	۱۰۰/۰۰٪	۰/۸۰±۰/۴۱	–	۱/۵۷±۰/۶۴	۹۰/۹۱٪	–	–
سیر سرخ‌شده صنعتی (n=۱)	۴۵/۹	–	۱۲/۹۵	–	۳۷/۴۳	–	۰/۱۶	–	۰/۴۷	–	–	–
سیر سرخ شده صنف (n=۶)	۲۶/۲۹±۱۰/۰۵	۱۰۰/۰۰٪	۸/۵۶±۴/۳۲	–	۳۲/۳۸±۸/۲۴	۱۰۰/۰۰٪	۰/۳۶±۰/۲۱	–	۱/۳۴±۰/۴۲	۱۰۰/۰۰٪	–	–

جدول ۲. میانگین دریافت مجموع اسیدهای چرب اشباع، مجموع اسیدهای چرب ترانس، چربی کل، قند و نمک، براساس درصد وزنی/وزنی و اندازه سهمانه

فرآورده غذایی	اندازه سهمانه	مجموع اسیدهای‌چرب اشباع		مجموع اسیدهای چرب ترانس		چربی کل		نمک	
	گرم	میانگین (g/۱۰۰g)	سرانه دریافتی	میانگین (g/۱۰۰g)	سرانه دریافتی	میانگین (g/۱۰۰g)	سرانه دریافتی	میانگین (g/۱۰۰g)	سرانه دریافتی
چیپس سیب زمینی	۸۰	۱۳/۳۵±۲/۶۸	۱۰/۶۸	۰/۱۸±۰/۱۲	۰/۱۴	۴۱/۳۰±۹/۵۰	۳۴/۰۴	۰/۸۹±۰/۶۱	۰/۰۷
چیپس سیب زمینی صنف	۸۰	۱۲/۳۰±۲/۵۵	۹/۸۴	۰/۱۷±۰/۰۷	۰/۱۴	۴۲/۸۹±۶/۷۷	۳۴/۳۱	۰/۵۶±۰/۲۳	۰/۴۵
خلال سیب زمینی	۸۰	۱۵/۱۸±./۷۷	۱۲/۱۴	۰/۱۷±۰/۰۵	۰/۱۴	۳۳/۷۷±۲/۹۵	۲۷/۰۲	۰/۸۸±۰/۰۴	۰/۰۷
سیب زمینی سرخ شده‌صنف	۷۰	۴/۶۹±۱/۹۳	۳/۲۸	۰/۱۰±۰/۰۶	۰/۰۷	۱۵/۱۸±۶/۱۶	۱۰/۶۳	۰/۱۷±۰/۱۶	۰/۱۲
پیاز سرخ شده صنعتی	۴۰	۱۹/۳۵±۷/۵۷	۷/۷۴	۰/۵۹±۰/۵۰	۰/۲۴	۴۸/۲۱±۱۴/۱۶	۱۹/۲۸	–	–
پیاز سرخ شده صنف	۴۰	۱۶/۰۳±۳/۱۴	۶/۴۱	۰/۸۰±۰/۴۱	۰/۳۲	۴۷/۴۱±۹/۸۸	۱۸/۹۶	–	–
سیر سرخ‌شده صنعتی	۴۰	۱۲/۹۵	۵/۱۸	۰/۱۶	۰/۰۶	۴۵/۹	۱۸/۳۶	–	–
سیر سرخ شده صنف	۴۰	۸/۵۶±۴/۳۲	۳/۴۲	۰/۳۶±۰/۲۱	۰/۱۴	۲۶/۲۹±۱۰/۰۵	۱۰/۵۲	–	–

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-10-06]

میانگین و انحراف معیار مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس در نمونه ٪۸/۵۶±۴/۳۲ (دامنه‌تغییرات ۱۴/۷۰-۲/۳۹) و ٪۰/۳۶±۰/۲۱(دامنه تغییرات ۰/۵۸-۰/۱۳) و در فاز روغنی ٪۳۲/۳۸±۸/۲۴ (دامنه تغییرات ۳۸/۷۸-۲۱/۲۶) و ٪۱/۳۴±۰/۴۲ (دامنه تغییرات ۱/۸۵-۰/۸۸) به دست آمد. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد میزان چربی کل نمونه‌ها و مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس در فاز روغنی با استاندارد۴۱۵۲ انطباق کامل دارد. در هر اندازه سهمانه (۴۰g) سیر سرخ‌شده صنف، مجموع اسیدهای چرب اشباع، مجموع اسیدهای چرب ترانس و چربی کل به ترتیب۳/۴۲، ۰/۱۴ و۱۰/۵۲گرم محاسبه شد (جدول ۲).

سیب‌زمینی سرخ‌شده: در بررسی نتایج ۲۵ نمونه سیب-زمینی سرخ‌شده صنف، میزان میانگین چربی کل ٪۱۵/۱۸±۶/۱۶ (دامنه تغییرات ٪۳۲/۸۱-۵/۶۴) به دست آمد. بیشترین و کمترین درصد چربی به ترتیب به نمونه‌های تهیه شده از کردکوی و بروجن تعلق داشت. همچنین میانگین میزان نمک ٪۰/۱۷±۰/۱۶ (دامنه تغییرات ۰/۵۷-۰/۰۳) بود. بیشترین میزان نمک به نمونه تهیه شده از شهر کردکوی و کمترین به نمونه‌های تهیه شده از ساری و تهران تعلق داشت.

در مورد میزان مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس در نمونه و فاز روغنی، میانگین به ترتیب ٪۴/۶۹±۱/۹۳ (دامنه تغییرات ۸/۹۰-۱/۳۹) و ٪۰/۱۰±۰/۰۶ (دامنه تغییرات ۰/۲۷-۰/۰۳) و ٪۳۳/۲۵±۶/۳۱ (دامنه تغییرات۴۱/۸۰-۱۹/۶۸)، ٪۰/۷۶±۰/۳۲ (دامنه تغییرات ۱/۴۹-۰/۰۳) تعیین گردید. نتایج نشان داد در مجموع با توجه به محدوده تعیین شده در استاندارد روغن سرخ‌کردنی صنف و صنعت، تمام نمونه‌ها با استاندارد انطباق دارند. میانگین مجموع اسیدهای چرب اشباع، مجموع اسیدهای چرب ترانس، چربی کل و نمک در هر اندازه سهمانه سیب‌زمینی سرخ‌شده صنف (۷۰g) نیز به‌ترتیب ۳/۲۸، ۰/۰۷، ۱۰/۶۳ و۰/۱۲گرم محاسبه شد (جدول ۲).

بر اساس نتایج آزمون آماری مشخص گردید پیاز سرخ‌شده صنعتی و پیاز سرخ‌شده صنفی نیز از نظر میزان چربی کل، مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس در نمونه و فاز روغنی باهم اختلاف معنی‌دار ندارند (جدول ۳). نتیجه بررسی پروفایل یا نیم رخ اسیدهای چرب فاز روغنی محصولات سرخ‌شده صنعتی و صنفی نیز در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۳. مقایسه میانگین میزان چربی کل، نمک، مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب ترانس (درصد وزنی/وزنی) در نمونه‌ها و فاز روغنی در فرآورده‌های سرخ‌شده صنعتی و صنفی

متغیر	چیپس صنعتی	چیپس صنفی	p	پیاز سرخ‌شده صنعتی	پیاز سرخ‌شده صنفی	p
چربی کل (٪)	۴۱/۳۰±۹/۵۰	۴۲/۸۹±۶/۷۷	۰/۶۷۷	۴۸/۲۱±۱۴/۱۶	۴۷/۴۱±۹/۸۸	۰/۹۱۰
نمک (٪)	۰/۸۹±۰/۶۱	۰/۵۶±۰/۲۳	۰/۱۳۹	-	-	-
مجموع اسیدهای چرب اشباع در نمونه (٪)	۱۳/۳۵±۲/۶۸	۱۲/۳۰±۲/۵۵	۰/۳۸۷	۱۹/۳۵±۷/۵۷	۱۶/۰۳±۳/۱۴	۰/۲۵۰
مجموع اسیدهای چرب اشباع در فاز روغنی (٪)	۴۱/۲۷±۶/۷۳	۳۲/۸۸±۳/۱۱	۰/۰۰۳	۳۸/۶۸±۴/۲۴	۳۴/۳۹±۷/۶۱	۰/۳۷۶
مجموع اسیدهای چرب ترانس در نمونه (٪)	۰/۱۸±۰/۱۲	۰/۱۷±۰/۰۷	۰/۸۴۵	۰/۵۹±۰/۵۰	۰/۸۰±۰/۴۱	۰/۴۷۳
مجموع اسیدهای چرب ترانس در فاز روغنی (٪)	۰/۵۵±۰/۳۶	۰/۴۶±۰/۱۸	۰/۴۷۲	۱/۴۴±۱/۵۷	۱/۵۷±۰/۶۴	۰/۸۲۰

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-10-06]

جدول ۴. نیم‌رخ اسیدهای چرب در فاز روغنی فرآورده‌های سرخ شده صنعتی و صنفی

اسیدهای چرب	چیپس سیب‌زمینی		پیاز سرخ‌شده		سیر سرخ‌شده		خلال سیب‌زمینی	سیب‌زمینی‌سرخ‌شده
	صنعتی (n=۱۱)	صنفی(n=۹)	صنعتی(n=۳)	صنفی(n=۱۱)	صنعتی(n=۱)	صنفی(n=۶)	صنعتی(n=۳)	صنفی(n=۲۵)
C۱۰:۰(کاپریک اسید)	۰/۰۲±۰/۰۱	۰/۰۱±۰/۰۰	۰/۰۶±۰/۰۱	۰/۰۳±۰/۰۲	–	۰۱/۰±۰۲/۰	۰۰/۰±۰۲/۰	۰۱/۰±۰۳/۰
C۱۲:۰ (لوریک اسید)	۰/۲۱±۰/۰۵	۰/۱۴±۰/۰۴	۰/۱۹±۰/۱۸	۰/۲۷±۰/۳۱	۰/۱۷	۱۲/۰±۱۶/۰	۰۳/۰±۲۳/۰	۱۱/۰±۱۸/۰
C۱۴:۰ (میرستیک اسید)	۰/۹۴±۰/۱۵	۰/۷۴±۰/۱۵	۰/۹۱±۰/۴۳	۰/۷۷±۰/۳۲	۰/۸۴	۵۰/۰±۷۸/۰	۰۸/۰±۰۴/۰	۲۵/۰±۶۸/۰
C۱۴:۱ (میرستولئیک اسید)	۰/۰۲±۰/۰۲	۰/۰۴±۰/۰۱	۰/۰۳±۰/۰۳	۰/۰۶±۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰±۰۷/۰	۰۰/۰±۰۱/۰	۰۱/۰±۰۲/۰
C۱۵:۰ (پنتا دی سیکلیک اسید)	۰/۰۴±۰/۰۲	۰/۰۴±۰/۰۲	۰/۰۷±۰/۰۳	۰/۰۴±۰/۰۲	۰/۰۴	۰۴/۰±۰۴/۰	۰۱/۰±۰۵/۰	۰۲/۰±۰۵/۰
C۱۶:۰ (پالمتیک اسید)	۳۷/۷۸±۲/۴۸	۲۷/۰۵±۳/۳۴	۲۹/۱۷±۵/۹۹	۲۷/۲۳±۷/۸۵	۳۱/۶۱	۰۸/۸±۶۶/۲۵	۸۳/۰±۱۵/۴۰	۱۳/۶±۰۳/۲۷
C۱۶:۱ (پالمیتولئیک اسید)	۰/۳۳±۰/۴۳	۰/۲۱±۰/۰۵	۰/۱۸±۰/۰۵	۰/۱۹±۰/۰۴۹	۰/۱۵	۰۸/۰±۲۶/۰	۰۱/۰±۱۹/۰	۱۲/۰±۲۶/۰
C۱۷:۰ (هپتادکانوئیک اسید)	۰/۱۰±۰/۰۱	۰/۱۰±۰/۰۲	۰/۱۰±۰/۰۱	۰/۱۲±۰/۰۲	۰/۱۰	۰۱/۰±۱۲/۰	۰۱/۰±۱۱/۰	۰۳/۰±۱۰/۰
C۱۷:۱ (هپتادسنوئیک اسید)	۰/۰۴±۰/۰۱	۰/۰۵±۰/۰۲	۰/۰۸±۰/۰۱	۰/۰۴±۰/۰۲	۰/۰۴	۰۱/۰±۰۶/۰	۰۰/۰±۰۳/۰	۰۳/۰±۰۷/۰
C۱۸:۰ (استناریک اسید)	۳/۷۳±۰/۳۲	۳/۸۵±۰/۷۰	۶/۵۳±۳/۴۱	۴/۸۷±۰/۵۴	۳/۵۶	۲۵/۰±۷۳/۴	۴۹/۰±۰۲/۳	۸۰/۰±۸۷/۳
C۱۸:۱ t (الائیدیک اسید)	۰/۱۰±۰/۰۸	۰/۰۶±۰/۰۱	۱/۳۲±۱/۷۱	۰/۳۳±۰/۴۲	۰/۳۵	۲۰/۰±۲۹/۰	۰۶/۰±۰۹/۰	۱۵/۰±۱۸/۰
C۱۸:۱ cis n۹ (اولئیک اسید)	۴۰/۶۲±۲/۶۲	۳۹/۴۷±۳/۸۳	۳۳/۹۴±۵/۱۳	۳۳/۴۴±۵/۲۳	۳۵/۳۴	۳۱/۴±۵۶/۳۳	۶۷/۰±۴۳/۴۲	۸۰/۴±۴۷/۳۵
C۱۸:۱ cis n۶	–	–	۰/۵۱±۰/۶۳	۰/۷۷±۰/۱۶	۱/۰۱	۰۸/۰±۷۶/۰	۰۰/۰±۸۰/۰	۳۵/۰±۷۳/۰
C۱۸:۲ t	۰/۱۸±۰/۱۱	۰/۱۰±۰/۰۴	۰/۲۶±۰/۱۱	۰/۶۷±۰/۲۳	۰/۱۴	۳۶/۰±۵۲/۰	۱۳/۰±۲۷/۰	۱۶/۰±۲۴/۰
C۱۸:۲ cis (لینولئیک اسید)	۱۳/۶۸±۴/۱۵	۲۴/۸۱±۴/۰۰	۲۲/۶۱±۵/۹۸	۲۶/۹۶±۱۰/۹۲	۲۲/۳۴	۲۴/۱۱±۵۲/۲۹	۹۰/۰±۹۰/۱۰	۰۴/۰±۶۸/۲۶
C۲۰:۰(آراشیدیک اسید)	۰/۴۰±۰/۰۴	۰/۳۸±۰/۰۷	۰/۳۹±۰/۰۳	۰/۳۹±۰/۰۳	۰/۳۶	۰۵/۰±۳۵/۰	۰۲/۰±۳۸/۰	۰۴/۰±۳۴/۰
C۱۸:۳ t	۰/۲۰±۰/۰۹	۰/۲۹±۰/۱۳	۰/۲۹±۰/۰۷	۰/۵۶±۰/۲۷	۰/۳۳	۱۷/۰±۵۳/۰	۰۵/۰±۱۵/۰	۱۶/۰±۳۵/۰
C۱۸:۳ n۳ (لینولنیک اسید)	۱/۰۲±۰/۸۳	۲/۰۴±۰/۷۸	۲/۴۲±۰/۸۲	۲/۷۹±۱/۳۵	۲/۹۴	۰۶/۱±۵۶/۲	۰۴/۰±۴۷/۰	۳۴/۱±۸۶/۲
C۲۱:۰(هنئوکوسیلیک اسید)	۰/۰۳±۰/۰۳	۰/۰۹±۰/۱۰	۰/۰۵±۰/۰۵	۰/۰۸±۰/۰۳	۰/۰۱	۰۵/۰±۰۶/۰	۰۱/۰±۰۱/۰	۱۰/۰±۰۶/۰
C۲۲:۰ (بهینیک اسید)	۰/۱۵±۰/۱۱	۰/۲۸±۰/۰۹	۰/۵۶±۰/۳۰	۰/۳۰±۰/۱۹	۰/۲۸	۱۴/۰±۲۶/۰	۰۵/۰±۱۰/۰	۰۴/۰±۰۴/۰
C۲۴:۰ (لیگنوسریک اسید)	۰/۰۶±۰/۰۶	۰/۰۶±۰/۰۶	۰/۲۰±۰/۰۳	۰/۱۲±۰/۰۶	۰/۲۶	۰۹/۰±۱۳/۰	۰۰/۰±۰۸/۰	۰۶/۰±۱۱/۰

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-10-06]

• بحث

انطباق کامل میزان مجموع اسیدهای چرب اشباع فاز روغنی نمونه‌های مورد بررسی و عدم انطباق درصد کمی از آنها از نظر مجموع اسیدهای چرب ترانس فاز روغنی (حدود ۵٪) را می توان به بالا بودن بیشینه تعیین شده برای مجموع اسیدهای چرب اشباع در استاندارد روغن سرخ‌کردنی مخصوص صنف و صنعت نسبت داد. از آنجا که چیپس سیب-زمینی و سیب زمینی سرخ شده سهم قابل توجهی در سبد غذایی به عنوان میان وعده و همراه غذای اصلی دارند، مصرف آنها به دلیل بالا بودن میزان چربی کل (به ترتیب ۴۲٪ و ۱۵٪ وزنی)، از جنبه تغذیه‌ای مطلوب نیست (۱۷). علی‌رغم یکسان بودن میزان چربی کل در هر اندازه سهمانه چیپس‌های تولید شده صنعتی و صنفی (حدود ۳۴٪)، در چیپس سیب‌زمینی صنف، میزان مجموع اسیدهای چرب اشباع کمتری از چیپس سیب‌زمینی صنعتی وجود دارد. از این رو، به نظر می‌رسد به جای استفاده از روغن سرخ‌کردنی مخصوص صنف و صنعت، از روغن خانوار یا روغن سرخ کردنی مخصوص خانوار در تولید چیپس سیب‌زمینی صنف استفاده شده باشد، که براساس استاندارد ملی ایران بیشینه مجموع اسیدهای چرب اشباع آن ۳۰٪ می‌باشد. چنانچه ملاحظه می‌شود درصد چربی سیب-زمینی سرخ‌شده صنف از دامنه تغییرات و در نتیجه انحراف معیار بالایی برخوردار است. دلایلی از قبیل استفاده برخی تولیدکنندگان از سیب‌زمینی نیمه سرخ شده منجمد، جدا نکردن کامل روغن اضافی قبل از تحویل، موجب عدم یکنواختی در تولید و در نتیجه زیاد بودن تفاوت میزان چربی کل سیب‌زمینی سرخ‌شده در مناطق گوناگون کشور باشد. البته با توجه به محبوبیت چیپس سیب‌زمینی در بین کودکان و نوجوانان از یک سو و بالا بودن درصد چربی در هر اندازه سهمانه چیپس صنعتی و صنفی، استفاده از راهکارهای عملی برای کاهش جذب چربی در این محصول ضرورت خواهد داشت (۱۸).

محمدی در بررسی خود به منظور تعیین اثر پوشش‌های هیدروکلوییدی بر کیفیت روغن چیپس سیب زمینی، میانگین میزان چربی چیپس سیب‌زمینی را ۴۰-۳۰٪ گزارش کرد (۱۹). در حالی در برخی تحقیق ها این رقم تا ۴۵٪ نیز گزارش شده است، که می تواند به علت استفاده از سیب‌زمینی حاوی ماده خشک پایین و در نتیجه افزایش جذب روغن باشد (۲۰). پژوهش انجام شده بر روی ۷ نمونه از چیپس‌های موجود در بازار مصرف ایران (تولید داخلی و خارجی)، درصد چربی کل و مجموع اسیدهای چرب اشباع به ترتیب در محدوده‌های ۴۱/۵۵-۲۴/۲۴ و ۴۶/۷۵-۲۸/۷۲ درصد وزنی قرار داشت (۲۱).

علی رغم تطبیق بالای میزان مجموع اسیدهای چرب ترانس فاز روغنی فرآورده‌های سرخ شده با بیشینه تعیین شده در استاندارد ملی ایران، هدف باید کاهش دریافت میزان اسیدهای چرب ترانس باشد. چنانچه بررسی دوره‌ای بر روی انواع فراورده‌های غذایی در ایالات متحده آمریکا روند کاهشی در میزان اسیدهای چرب ترانس از سال ۲۰۰۷ تا۲۰۱۱ را نشان داده‌است. بدین صورت که متوسط کاهش اسیدهای چرب ترانس در طول زمان، از ۳۰/۳٪ (۲۰۰۸-۲۰۰۷)، به ۱۲/۱٪ (۲۰۱۰-۲۰۰۸)، و نهایتاً ۳/۴٪ (۲۰۱۱-۲۰۱۰) رسید (۲۲).

بررسی نتایج میزان نمک سیب‌زمینی سرخ‌شده نشان می‌دهد در شهرهای گوناگون درصد نمک در مراکز تهیه غذای فوری تفاوت بسیار دارد و حتی در یک شهر نیز با هم اختلاف دارند (در شهرهای گوناگون از دو منطقه بالا و پایین شهر نمونه تهیه شد). باید توجه داشت که کاهش مصرف نمک تنها به بزرگسالان توصیه نمی‌شود، بلکه با توجه به این امر که ذائقه هر فرد از دوران کودکی شکل می‌گیرد، تلاش در جهت ذائقه‌سازی سالم در کودکان از اهمیت بسزایی برخوردار است. از آنجا که به‌تدریج گیرنده‌های مزه نمک می‌توانند با مقدار کم آن تطبیق پیدا کنند کاهش تدریجی آن در غذاهای فرآوری شده قابل تشخیص نخواهد بود که این شانس بزرگی برای تولیدکنندگان مواد غذایی در راستای کاهش نمک در فرمولاسیون می‌باشد (۲۳). نتایج نشان داد که میزان دریافت مجموع اسیدهای چرب اشباع و نمک از خلال سیب‌زمینی بیشتر از چیپس سیب‌زمینی، و در مقابل میزان چربی دریافتی از خلال کمتر از چیپس سیب‌زمینی می‌باشد. جذب بیشتر برگه‌های چیپس سیب زمینی به علت بالا بودن نسبت سطح به حجم آن می‌تواند باشد.

بالا بودن انحراف معیار و وسیع بودن دامنه تغییرات میزان چربی کل پیاز سرخ‌شده می‌تواند دلیلی بر یکنواخت نبودن تولید، به ویژه در مرحله جدا کردن روغن اضافی از محصول نهایی باشد. علی‌رغم یکسان بودن میزان چربی کل در انواع صنعتی و صنفی پیاز سرخ‌شده (حدود ۱۹g در هر اندازه

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-10-06]

سهمانه)، علت پایین‌تر بودن میزان مجموع اسیدهای چرب اشباع در انواع صنفی در مقایسه با انواع صنعتی می‌تواند استفاده نکردن از روغن مخصوص صنف و صنعت در تولید پیاز سرخ‌شده صنف باشد. در نمونه‌های سیر سرخ‌شده نیز دامنه تغییرات وسیع و انحراف معیار بالا مشاهده گردید. یکنواخت نبودن فرایند تولید، جدا نکردن روغن اضافی از محصول نهایی و پودر مانند بودن سیر سرخ شده می‌تواند از دلایل بالا بودن روغن جذب شده باشد. البته میزان تعیین شده در استاندارد ۱۲۷۳۳ نیز بسیار زیاد است و پیشنهاد می‌شود همانند استاندارد پیاز سرخ‌شده مورد تجدید نظر قرار گیرد.

با بررسی نتایج نیم‌رخ اسیدهای چرب فاز روغنی نمونه‌های سرخ‌شده مورد بررسی می‌توان احتمال داد در فرمولاسیون روغن مورد استفاده در فرآورده‌های سرخ‌شده صنعتی عمدتاً از دو روغن پالم (۸۵-۵۰٪) و سویا (۵۰-۱۵٪) استفاده شده باشد. در برخی موارد به ویژه در سرخ‌کردن برخی انواع خلال و چیپس سیب‌زمینی صنعتی فقط از پالم اولئین استفاده شده‌است. به نظر می‌رسد روغن مورد استفاده در تهیه فرآورده‌های سرخ‌شده صنفی نیز از پالم (۸۵-۴۰٪)، سویا (۶۰-۲۰٪)، آفتابگردان با اسید اولئیک بالا (۳۰-۲۰٪) و در برخی موارد روغن سویا به تنهایی استفاده شده باشد. با توجه به میانگین مجموع اسیدهای چرب اشباع در فرآورده‌های سرخ‌شده صنفی و صنعتی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در تهیه محصولات صنفی از روغن سرخ‌کردنی مخصوص صنف و صنعت استفاده نشده باشد، در حالی‌که در انواع صنعتی به دلیل نظارت سازمان‌های نظارتی از روغن مخصوص صنف و صنعت (با بیشینه مجموع اسیدهای چرب اشباع ۴۵٪) استفاده شده است.

• References

1. Gadiraju TV, Patel Y, Gaziano JM, Djoussé L. Fried Food Consumption and Cardiovascular Health: A Review of Current Evidence. Nutrients 2015; 8424-8430.
2. USDA. Dietary guidelines for Americans. U.S. Dept. of Health and Human Services and U.S. Dept. of Agriculture. 2010.
3. WHO. European Action Plan for Food and Nutrition Policy 2007–2012. Available from: www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/ 0017/74402/E91153.pdf. 2008.
4. Meremäe K, Roasto M, Kuusik S, Ots M, Henno M. Trans fatty acid contents in selected dietary fats in the Estonian market. J Food Sci 2012; 77(8):163-168.
5. Moss J. Labeling of trans fatty acid content in food, regulations and limits the FDA view. Atherosclerosis Supp 2006; 7: 57–59.
6. Wang L, Manson JE, Forman JP, Gaziano JM, Buring JE, Sesso HD. Dietary fatty acids and the risk of hypertension in middle-aged and older women. Hypertension 2010; 56: 598–604.
7. Dotsch M, Busch J, Batenburg M, Liem G,Tareilus, E., Mueller R, Meijer G. Strategies to reduce sodium consumption: A food industry perspective. Cr Rev Food Sci 2009; 49: 841–851.
8. World Health Organization. Guideline: Sodium Intake for Adults and Children; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2012.
9. Mattes RD, Donnelly D. Relative contributions of dietary sodium sources. J Am Coll Nutr 1991;10:383-93.
10. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Edible Fats & Oils-Frying oil-Specifications and Test Methods. ISIRI no 4152. 2nd revision, Karaj: ISIRI; 2016 [in Persian].
11. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Chips-Specifications and test methods. ISIRI no 3764. 2nd revision, Karaj: ISIRI; 2010 [in Persian].
12. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Fried Onion-Specification and Test Methods. ISIRI no 12589. 1st revision, Karaj: ISIRI; 2013 [in Persian].
13. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Fried garlic-Specifications and test Methods. ISIRI no 12733. 1st revision, Karaj: ISIRI; 2009 [in Persian].
14. Fallon JV, Busboom JR, Nelson ML, Gaskins CT. A direct method for fatty acid methyl ester synthesis: Application to wet meat tissue, oils, and feedstuffs. J Anim Sci 2007; 85:1511-1521.
15. Trigueros L, Barber X, Sendra E.Conjugated linoleic acid co ntent in fermetned goat milk as affected by the starter culture and the presence of free linoleic acid. Int J Dairy Tech 10.1111/14, 2014; pp. 1-9.
16. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Puffed products based on cereal grit and flour–Specification and test methods. ISIRI no 2880. 4 th revision, Karaj: ISIRI; 2016 [in Persian].
17. Statistical analysis of potatoes, Ministry of Agriculture's Department of Statistics and Information, Ministry of Agriculture Publication,2002 [in Persian].
18. Achir N, Vitrac O, Trystram G. Heat and Mass Transfer During Frying. In: Sahin S, Sumnu SG, editors. Advances in deep-fat frying of foods. 2009: 5-33.
19.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-10-06]

20. Mohamadi S. The effect of hydrocolloid coatings on the quality of potato chips oil [dissertation]. Tehran University, M.C. Faculty of Agriculture; 2001[in Persian].

21. Loon, W. Process innovation and quality aspects of french fries [dissertation]. Wageningen ,The Netherlands. PhD. Wageningen University. 2005.

22. Saeidiasl MR, Irajifar M, Fahimdanesh M. Evaluation of oil extracted from potato chips samples in Iranian market. J Res Innov Food Sci Tech 2012; 1(3): 165-174 [in Persian].

23. Fadar O, Michael FJ, Dahmubed A, Mozaffarian D. Trends in trans fatty acids reformulations of US supermarket and brand-name foods from 2007 through 2011. Prev Chronic Dis 2013;10:120-198.

24. Kilcast D, Angus F. In Reducing Salt in Foods. CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2007.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-10-06]

Monitoring Risk Factors in Industrial and Guild Fried Products of the Country

Khoshtinat Kh[1], Beigmohammadi Z[2], Komeili Fanood R[3], Abedi A[3], Kazemzadeh M[3], Zand Rajabi H[3], Bahramian Gh[3], Salehi M[3], Shaygan V[4], Mofid V[3]*

*1- *Corresponding author: Assistant Prof, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Email: kh.khoshtinat@sbmu.ac.ir*

2- Young Researchers and Elite Club, Tehran Medical Sciences, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3- National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

4- General Affairs of Food and Beverage, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran.

Received 7 Jun, 2018 **Accepted 26 Sept, 2018**

Background and Objectives: Changes in lifestyles and food patterns and consumption of ready-to-eat and fried foods have increased probability of chronic non-communicable diseases (NCDs). Studies have illustrated associations between salt, total fat, saturated fatty acid and trans fatty acid contents of the industrial and guild fried products in Iran.

Materials & Methods: In this study, 69 samples, including 18 samples of industrial (potato chips, shoestring potatoes, fried onions and fried garlics) and 51 guild (potato chips, string potatoes, fried onions and fried garlics) fried products were collected from various regions of Iran. Quantities of salt, total fat, saturated fatty acids and trans fatty acids were assessed and their conformities with national standards were investigated.

Results: The mean of total fat for industrial and guild potato chips included 42% w/w and for strip potatoes, shoestring potatoes and industrial and guild fried onions included 17, 34 and 47% w/w, respectively. Of 69 samples, only 5.47% did not have conformity with national standards on total saturated fatty acids in oily phase. The total trans fatty acids in oily phase of all samples was at maximum level, specified for industrial and guild frying oils by the national standards.

Conclusion: Due to the high levels of fat in all types of potato chips and fried onions, it can be suggested to use novel protocols for decreasing oil absorption and to revise relevant national standards. The other notable finding is that the specified maximum level of total saturated fatty acids for industrial and guild frying oils (maximum 45% w/w) is very high. High levels of total fat and hence high intakes of saturated fatty acids in the products urge necessary revisions of the national standards.

Keywords: Fried products, Salt, Total fat, Total saturated fatty acids, Total trans fatty acids

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-10-06]