View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by shahrekord university of medical scinces

مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد/ دوره ۱۷، شماره ۶/ بهمن و اسفند ۱۳۹۴/ ۱۱۲-۱۰۳

مقاله پژوهشی

تعیین میزان شیوع آلودگی مواد غذایی به رنگ های مصنوعی با روش کروماتوگرافی لایه نازک در شهرکرد

فتح الله عالی پور هفشجانی[1*]، فرنگیس مهدوی هفشجانی[2]

[1]معاونت غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران؛ [2]بیمارستان هاجر، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۳ تاریخ پذیرش: ۹۴/۲/۸

چکیده:

زمینه و هدف: رنگ های مصنوعی به عنوان یکی از افزودنی های غذایی به طور وسیع در مواد غذایی استفاده می شوند. استفاده نامناسب از رنگ های مصنوعی در مواد غذایی مخاطراتی مانند آلرژی و سرطان را برای مصرف کنندگان ایجاد می کنند. این مطالعه با هدف تعیین میزان شیوع آلودگی مواد غذایی به رنگ های مصنوعی انجام شد.

روش بررسی: این بررسی یک مطالعه توصیفی است. در این مطالعه تعداد ۲۴۵۸ نمونه مواد غذایی شامل نبات، پولکی، چای قنادی، انواع شیرینی های خامه ای و غیر خامه ای، بستنی، جوجه کباب و مایعات زعفرانی به وسیله بازرسین بهداشتی از کارخانه ها، کارگاه ها، قنادی ها، رستوران ها و فست فودهای استان چهارمحال و بختیاری طی سال های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲ جهت کنترل و نظارت به صورت تصادفی نمونه برداری و به آزمایشگاه کنترل مواد غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد ارسال گردیدند. همه نمونه های ارسالی بر اساس استاندارد ملی شماره ۲۶۲۴ به روش کروماتوگرافی لایه نازک TLC آزمایش شدند.

یافته ها: این مطالعه نشان داد که ۳۳/۸٪ (۵۶/۲-۷/۱٪) نمونه های مورد بررسی با رنگ های مصنوعی رنگ شده بودند. تارترازین ۶۷/۸٪ از رنگ های مصنوعی مصرف شده را تشکیل داد. بیشترین فراوانی مصرف رنگ های مصنوعی در نمونه های چای قنادی با ۵۶/۲٪ و کمترین فراوانی در بستنی با ۷/۱٪ مشاهده شد.

نتیجه گیری: این مطالعه نشان داد که مصرف غیر قانونی رنگ های مصنوعی در مواد غذایی شایع شده است و تداوم این وضع سلامت جامعه را تهدید می نماید و لذا آموزش و نظارت جهت حفظ سلامت جامعه امری مهم و ضروری است.

واژه های کلیدی: رنگ های مصنوعی، مواد غذایی، شیوع آلودگی، کروماتوگرافی لایه نازک.

مقدمه:

افزودنی های رنگی به هر ماده رنگی مصنوعی، پیگمان های گیاهی و یا هر ماده دیگری که مواد غذایی، دارویی و آرایشی را رنگ کنند تعریف می شوند. بیشتر افزودنی های رنگی برای استفاده روزانه ایمن هستند. با این حال استفاده نامناسب ممکن است سرطانزا یا سمی باشند. علاوه بر آن ایجاد بیش فعالی در کودکان، آلرژی ها، آسم، میگرن، سرکوب سیستم ایمنی و واکنش های آنافیلاکتیک نیز با افزودنی های رنگی مرتبط هستند (۲،۱). بازار رنگ تا قرن هجدهم تحت سلطه رنگ های طبیعی بودند. استفاده از رنگ های مصنوعی قطرانی در قرن نوزدهم متداول گردید و هم اکنون رنگ های قطرانی عمومی ترین رنگ های مورد استفاده در تولید مواد غذایی هستند (۳). رنگ های قطرانی بر اساس ساختار شیمیایی آن ها به ۴ گروه آزو،

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

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 7:49 +0430 on Sunday August 27th 2017

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 7:49 +0430 on Sunday August 27th 2017

گزانتین، تری فنیل متان و ایندیگو سولفونات تقسیم می شوند. رنگ های گروه آزو قطرانی از قبیل آلوراد رد AC (R40)، تارترازین (Y4)، سانست یلو FCF (Y5)، آمارانت (R2) و تری فنیل متان نوع بریلیانت بلو FCF (B1) به طور وسیعی به عنوان رنگ های غذایی استفاده می شوند (۲). رنگ های قرمز قطرانی از قبیل R40 و R2 به DNA سلول های اپی تلیوم کولون در میزانی کمتر از mg/kg ۱۰ آسیب می رساند. ترشی انجیر قرمز که محتوی mg/kg ۱۳ کوکسین جدید (R18) است. در سطحی نزدیک به مقدار دریافت روزانه قابل قبول (ADI) به DNA سلول های کولون، معده و کیسه صفرا آسیب می رساند. مطالعات آزمایشگاهی نشان دادند که بسیاری از رنگ های آزو در سلول های ملانوگاستر Drosophila و همچنین در آزمایش آمنز سالمونلا تیفی ژنوتوکسیک هستند. علاوه بر این، دریافت روزانه رنگ های غذایی مصنوعی اختلالاتی را در فعالیت های کبدی از قبیل گلوکونئوژنز و اوروژنز ایجاد می کنند. با این حال تارترازین (Y4) تا ۵٪ بالاتر از سطح ADI سرطانزا نمی باشد (۴).

از رنگ ها به عنوان یکی از افزودنی های غذایی با هدف افزایش جذابیت و بهتر نمودن ظاهر غذا در صنایع غذایی استفاده می شوند. رنگ های طبیعی خوراکی نسبت به رنگ های مصنوعی ناپایدارتر هستند و قیمت بالایی دارند و این امر موجب شده تا برخی از تولید کنندگان در فراورده های خود به جای رنگ های طبیعی از رنگ های مصنوعی استفاده کنند. فهرست رنگ های مجاز در بین کشورهای مختلف متفاوت است. بر اساس استاندارد ملی شماره ۷۴۰ از میان انواع مختلف رنگ های مصنوعی تنها هفت نوع رنگ مصنوعی شامل کینولین یلو (EC 104) و سان ست یلو (EC 110) رنگ های زرد غذایی هستند که برای فراورده های دارویی و آرایشی نیز مجازاند. آزوروبین (کارمویزین) (EC122) و پونسیو ۴ آر (EC124) رنگ های قرمز غذایی هستند که برای فراورده های دارویی و آرایشی مجاز نمی باشند. آلورا رد (EC 129) رنگ قرمز غذایی– دارویی- آرایشی است و ایندیگوتین (EC 132) رنگ آبی غذایی– دارویی– آرایشی است و بریلیانت بلو (EC 133) رنگ آبی غذایی- دارویی- آرایشی است. لازم به ذکر است که استفاده از این رنگ ها در مواد غذایی با رعایت مقدار ADI مربوطه مجاز می باشند (۵).

بر اساس استاندارد ملی ایران تنها رنگ مجاز برای تولید نبات، پولکی، برنج و جوجه کباب زعفران است (۷،۶). در فراورده های قنادی مثل انواع مختلف شیرینی جات (آردی- روغنی اعم از خامه ای و غیر خامه ای) که اصطلاحاً خشک و تر نام برده می شوند، علاوه بر زعفران می توان از رنگ های مجاز خوراکی مطابق استاندارد ملی شماره ۷۴۰ و با در نظر گرفتن مقدار ADI آن ها استفاده کرد (۵). برای شناسایی و تعیین مقدار افزودنی های رنگی در مواد غذایی از روش های متعددی آنالیز چون کروماتوگرافی لایه نازک TLC، اسپکتروفتومتریک و کروماتوگرافی مایع با کارکرد عالی (HPLC) استفاده می شود (۸). با توجه به این که مطالعات پیشین در ایران نشان داده اند که ۵۲٪ تا ۸۰٪ از غذاهای رستورانی، شیرینی جات، کلوچه ها، بستنی، آشامیدنی ها حاوی رنگ های غیر مجاز هستند؛ لذا این مطالعه با هدف تعیین میزان شیوع آلودگی انواع مختلف مواد غذایی پر مصرف به رنگ های مصنوعی انجام گردید (۱۰،۹).

روش بررسی:

این بررسی یک مطالعه توصیفی است. در این مطالعه، تعداد ۲۴۵۸ نمونه از انواع مختلف مواد غذایی شامل نبات، پولکی، چای قنادی، شیرینی جات آردی- روغنی خامه ای و غیر خامه ای (که اصطلاحاً شیرینی جات خشک و تر نیز نامیده می شوند)، جوجه کباب خام و پخته شده و مایعات رنگی که به عنوان رنگ زعفران استفاده می شدند، به وسیله بازرسین اداره نظارت بر مواد غذایی و بهداشت محیط مراکز بهداشتی و درمانی استان چهارمحال و بختیاری از مراکز تولید و

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 7:49 +0430 on Sunday August 27th 2017

عرضه مواد غذایی شامل کارخانه ها، کارگاه ها، قنادی ها، رستوران ها و فست فودها طی سال های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲ به صورت تصادفی نمونه برداری شدند و جهت کنترل و نظارت به آزمایشگاه کنترل مواد غذایی و آشامیدنی و بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد ارسال گردیدند. همه نمونه های ارسالی بر اساس استاندارد ملی شماره ۲۶۲۴ به روش کروماتوگرافی لایه نازک TLC آزمایش شدند (۱۱).

مواد مورد نیاز شامل اسید هیدروکلریک (HCL)، اسید استیک گلاسیال، آمونیاک غلیظ، بوتانل نرمال، رنگ های مصنوعی از قبیل تارترازین، کینولین یلو، سان ست یلو، کارمویزین، آلورا رد و فوشین و ورقه TLC ساخت شرکت مرک آلمان تهیه گردید. زعفران از شرکت بسته بندی سحرخیز و نخ پشم و الکل اتانول ۹۶ درجه نیز از بازار تهیه شدند.

محلول استاندارد رنگ های مجاز و غیر مجاز مطابق استاندارد ملی شماره ۲۶۲۴ تهیه شدند. به منظور آزاد کردن رنگ از زعفران حدود ۰/۲ گرم زعفران خرد شده را با ۵ میلی لیتر الکل اتانول ۸۰٪ در یک لوله آزمایش قرار داده شد، سپس برابر استاندارد ملی شماره ۲۵۹ اصالت آن تأیید گردید. محلول استاندارد رنگ های مصنوعی را با حل کردن حدود ۰/۱ گرم از هر کدام از آن ها را در ۵ میلی لیتر آب مقطر ساخته شد. به منظور استاندارد کردن شرایط آزمایش جهت اطمینان از وجود آلاینده های احتمالی که در نتیجه آزمایش تأثیر گذار هستند، پشم را در محلول سود ۰/۲-۰/۱٪ به مدت ۵ دقیقه جوشانده و سپس آن را با آب مقطر شسته تا از ناخالصی های احتمالی پاک گردد (۱۲).

آزمایش در دو مرحله که شامل استخراج و تست کروماتوگرافی است، انجام شد. در مرحله نخست در بشری که حاوی ۳۰-۲۰ گرم نمونه است، حدود ۱۵۰ میلی لیتر آب مقطر و یک میلی لیتر اسید HCL به آن اضافه گردید تا pH آن اسیدی شود؛ سپس یک تکه نخ پشمی به طول ۴۰ سانتی متر در آن قرار داده و ظرف را بر روی حمام آب جوش (بن ماری) گذاشته شد. در این شرایط رنگ از ماده غذایی آزاد و جذب نخ پشمی شد. در مرحله بعد نخ را با آب سرد شسته و در بشری که حاوی ۳۰ میلی لیتر آب مقطر است، قرار داده و یک میلی لیتر آمونیاک اضافه و ظرف را بر روی بن ماری گذاشته شد. در این شرایط رنگ از نخ آزاد و در آب حل گردید. آخرین بخش مرحله استخراج، تغلیظ کردن محلول رنگی پس از حذف نخ پشمی است. برای این منظور محلول رنگی را با حرارت حاصل از حمام آب جوش تغلیظ گردید (۱۱).

به دنبال استخراج رنگ از مواد غذایی آزمایش کروماتوگرافی با استفاده از ورقه TLC انجام گردید. بدین صورت که رنگ به وسیله لوله موئین بر روی ورقه TLC گذاشته می شود، به طوری که لکه های رنگی در فواصل ۲ سانتی متر از یک دیگر با قطری بین ۳ تا ۵ میلی متر قرار می گیرند. این آزمایش نیز برای رنگ های استاندارد که شامل زعفران، تارترازین، کینولین یلو، سان ست یلو، کارمویزین، آلورا رد، بریلیانت بلو، پونسیو، اریتروزین و فوشین بودند، انجام شد؛ سپس ورقه را در تانک محتوی حلالی که ترکیبی از ۵ حجم اسید استیک گلاسیال خالص، ۶ حجم آب مقطر و ۱۰ حجم الکل بوتانول بود، قرار داده شد. ورقه را پس از طی حداقل ۱۰ سانتی متر حرکت حلال بر روی آن از تانک خارج و زیر هود خشک گردید. نوع رنگ هر نمونه را در مقام مقایسه از روی شباهت شکل لکه های رنگی و RF آن ها با لکه رنگ های استاندارد شناسایی گردید (۱۱).

یافته ها:

نتایج آزمایشات انجام شده بر روی ۲۴۵۸ نمونه از مواد غذایی که در سراسر استان از واحدهای تولیدی، فروشگاه ها و مراکز تهیه و عرضه مواد غذایی نمونه برداری شدند، در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. از مجموع ۲۴۵۸ نمونه از مواد غذایی پر مصرف تعداد ۸۱۷ نمونه (۳۳/۸٪) حاوی افزودنی های رنگی مصنوعی بودند. در بین

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 7:49 +0430 on Sunday August 27th 2017

نمونه های مواد غذایی مورد بررسی بیشترین میزان شیوع مصرف رنگ های مصنوعی در چای قنادی با میانگین ۵۶/۲٪ و کمترین میزان شیوع مصرف در بستنی با میانگین ۷/۱٪ مشاهده شد. بیشترین میزان شیوع مصرف رنگ های مصنوعی در بین شیرینی های بر پایه قند در چای قنادی و در بین شیرینی بر پایه آرد در انواع شیرینی های غیر خامه ای با میانگین ۴۷/۸٪ مشاهده شد.

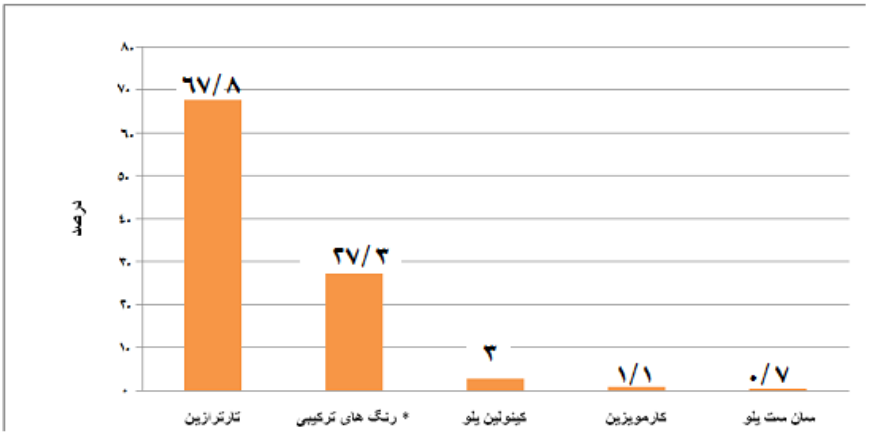
جدول شماره ۱: نمونه برداری میزان شیوع آلودگی مواد غذایی به رنگ های مصنوعی

نمونه			نبات	پولکی	چای قنادی	شیرینی جات آردی غیر خامه ای	شیرینی جات آردی خامه ای	جوجه کباب خام و پخته	مایعات زعفرانی	بستنی	کل نمونه ها
سال ۱۳۸۹	۱		۲۶۰	۱۴۱	۴۸	۵۸	۱۶	۹	۱۳	–	۵۴۵
	۲	تعداد	۸۴	۶۴	۳۰	۴۱	۵	۲	۷	–	۲۳۳
		درصد	۳۲/۳	۴۵/۴	۶۲/۵	۷۰/۷	۲۳/۸	۲۰/۰	۵۳/۸	–	۴۲/۹
سال ۱۳۹۰	۱		۲۶۱	۱۳۰	۴۶	۱۱۳	۴۹	۷	۱۷	–	۱۷۷
	۲	تعداد	۵۰	۳۸	۲۸	۴۶	۶	۳	۶	–	۱۷۷
		درصد	۱۹/۲	۲۹/۲	۶۰/۹	۴۰/۷	۱۲/۲	۴۲/۹	۳۵/۳	–	۲۸/۴
سال ۱۳۹۱	۱		۱۷۳	۱۰۰	۴۴	۱۱۰	۳۲	۱۰	۲۹	–	۴۹۸
	۲	تعداد	۳۶	۲۱	۱۸	۴۲	۸	۴	۱۳	–	۱۴۲
		درصد	۲۰/۸	۲۱/۰	۴۰/۹	۳۸/۲	۲۵/۰	۴۰/۰	۴۴/۸	–	۲۸/۵
سال ۱۳۹۲	۱		۲۸۵	۱۵۸	۳۳	۲۰۷	۴۴	۱۴	۳۷	۱۴	۷۹۲
	۲	تعداد	۵۷	۵۶	۲۰	۸۶	۲۱	۱	۲۲	۱	۲۶۴
		درصد	۲۰	۳۵/۴۴	۶۰/۶	۴۱/۵	۴۷/۷	۷/۱	۵۹/۵	۷/۱	۳۴/۶
میانگین آلودگی به رنگ مصنوعی			۲۳/۰۷	۳۲/۷۵	۵۶/۲۲	۴۷/۸	۲۷/۲	۲۷/۵	۴۸/۴	۷/۱	۳۳/۸

۱: نمونه مورد بررسی؛ ۲: نمونه های محتوی افزودنی های رنگی.

الگوی میزان شیوع مصرف رنگ های مصنوعی در نمونه های مثبت بررسی شده در سال ۱۳۹۲ در نمودار شماره ۱ نشان داده شد. در بین رنگ های مصنوعی استفاده شده در مواد غذایی مورد بررسی بیشترین میزان شیوع مصرف رنگ متعلق به تارترازین با میانگین ۶۷/۸٪ بود. میزان آلودگی مواد غذایی مورد بررسی در سال ۱۳۹۲ به رنگ تاترازین در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. در مجموع ۲۳/۶۵٪ از مواد غذایی مورد بررسی به رنگ تارترازین آلوده بودند، کمترین میزان شیوع مصرف تارترازین در جوجه کباب و بستنی و بیشترین میزان شیوع مصرف در چای قنادی مشاهده شد.

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 7:49 +0430 on Sunday August 27th 2017



نمودار شماره ۱: الگوی شیوع مصرف رنگ های مصنوعی نمونه های مثبت مورد بررسی در سال ۱۳۹۲

**: منظور از رنگ های ترکیبی، مخلوطی از چند نوع رنگ مصنوعی مجاز و غیر مجاز است.*

جدول شماره ۲: میزان آلودگی مواد غذایی به رنگ تارترازین در سال ۱۳۹۲

ماده غذایی	درصد آلودگی
نبات	۱۸/۹
پولکی	۳۰/۴
چای قنادی	۵۱/۵
شیرینی جات آردی- روغنی غیر خامه ای (شیرینی جات نوع خشک)	۱۸/۸
شیرینی جات آردی- روغنی خامه ای (شیرینی جات نوع تر)	۶/۸
جوجه کباب خام و پخته	۷/۱
مایعات زعفرانی*	۴۸/۶
بستنی	۷/۱
میانگین کل	۲۳/۶۵

**: این مایعات از رستوران ها، تولید کنندگان مواد قنادی و قنادی ها نمونه برداری شده است.*

بحث:

امروزه تولید کنندگان مواد غذایی تمایل دارند که از رنگ های مصنوعی به جای رنگ های خوراکی طبیعی در فراورده ها خود استفاده کنند. چرا که رنگ های مصنوعی نسبت به رنگ های طبیعی پایدارتر و ارزان تر هستند. در بین رنگ های مصنوعی تارترازین بیشترین شباهت را به رنگ زعفران دارد. ارزانی، پایداری و شباهت بیشتر تارترازین به زعفران سبب شده است تا اغلب تولید کنندگان و عرضه کنندگان مواد غذایی در فراورده ها غذایی خود از آن بیشتر از سایر رنگ های مصنوعی استفاده کنند. بر اساس مطالعات سم شناسی تارترازین بیشتر از سایر رنگ های آزو موجب بروز واکنش های آلرژیک مانند آسم، اگزما، پورپورا خصوصاً در بین بیماران آسمی و کسانی که به آسپرین عدم تحمل دارند، می شوند؛ همچنین تارترازین موجب

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 7:49 +0430 on Sunday August 27th 2017

ایجاد بیش فعالی در کودکان، میگرن، التهاب بینی و ایجاد لکه های بنفش رنگ در پوست می شود. این مسئله سبب گردید تا کشورهای مختلف در برابر تارترازین استانداردهای متفاوتی را اتخاذ نمایند. برای مثال در بریتانیا و کره، از تارترازین به عنوان یک رنگ مجاز به طور عمومی استفاده می کنند، اما در استرالیا، نروژ و ایران استفاده از آن ممنوع است (۱۴،۱۳).

این مطالعه نشان داد که بیش از یک سوم مواد غذایی مورد بررسی به رنگ های مصنوعی آلوده بودند. نتایج این مطالعه با مطالعات پیشین در ایران نیز تقریباً مطابقت دارد. برای مثال مطالعاتی در قم و اراک نشان دادند که ۴۸٪ تا ۸۰٪ از انواع مختلف شیرینی ها، حاوی رنگ های مصنوعی بودند و رنگ های زرد شایع ترین رنگ مصنوعی مصرفی در شیرینی ها هستند (۱۵،۱۰). این مطالعه نیز نشان داد که تارترازین شایع ترین رنگ مورد استفاده در بین انواع مختلف رنگ های مصنوعی است. به طوری که حدود یک چهارم از مواد غذایی مورد بررسی با رنگ تارترازین رنگ شده بودند و ۶۷/۸٪ نمونه های مثبت حاوی رنگ های مصنوعی تنها با تارترازین رنگ شده بودند. مطالعات قم و اراک نیز نشان دادند که ۲۶ تا ۸۰٪ از انواع شیرینی جات حاوی تارترازین بودند (۱۵،۱۰). مطالعه ای در کشور کره نشان داد که ۶۶/۹٪ مواد غذایی حاوی رنگ های مصنوعی بودند و رنگ های آلورا رد و تارترازین شایع ترین رنگ در بین رنگ های مصنوعی مصرفی بودند. بر اساس آن مطالعه شیوع مصرف رنگ های مصنوعی در کره تقریباً دو برابر این بررسی است. دلیل احتمالی این امر این است که در کره برخلاف ایران تارترازین یکی از رنگ های مجاز محسوب می شود (۱۶).

مطالعه ای در هند نشان داد که ۹۰٪ مواد غذایی محتوی رنگ های مجاز هستند و در ۵۹٪ از موارد مثبت مقدار رنگ های مصنوعی مصرفی بیش از حد مجاز بودند (۱۷). مطالعه ای دیگر در هند خطر مواد غذایی آلوده به رنگ های مصنوعی را ارزیابی نمود و نشان داد که تارترازین در ۴۸٪ از مواد غذایی در مناطق شهری و در ۵۱٪ مواد غذایی مناطق روستایی اضافه شده است. به طوری که ۲۵٪ از شیرینی جات ساخته شده از شکر، تنها با تارترازین و ۴۸٪ با مخلوطی از تارترازین، بریلیانت بلو و سان ست یلو رنگ شده بودند (۱۸). هر چند که مطالعات هند دقیقاً نشان ندادند که چند درصد از مواد غذایی آن ها به رنگ های مصنوعی آلوده هستند، اما می توان استنباط کرد هندیان نیز مانند ایرانیان در معرض مخاطرات ناشی از دریافت بیش ازحد استاندارد رنگ های مصنوعی خصوصاً از نوع تارترازین قرار دارند.

این مطالعه نشان داد که بیش از ۴۸٪ مایعات زعفرانی به رنگ های مصنوعی آلوده هستند و تقریباً ۱۰۰٪ آن از نوع تارترازین است؛ همچنین مطالعه ای در تهران نیز اثبات کرد که ۵۲٪ از مایعات زعفرانی، برنج زعفرانی و جوجه کباب زعفرانی که از رستوران های تهران نمونه برداری شدند. حاوی رنگ های مصنوعی بودند و تارترازین، کینولین یلو و سان ست یلو به ترتیب ۴۴٪، ۹/۱٪ و ۸/۴٪ شایع ترین رنگ ها را در نمونه های مثبت تشکیل دادند (۹)؛ بنابراین بین هر دو مطالعه در خصوص استفاده از رنگ های مصنوعی خصوصاً تارترازین در مایعات زعفرانی اتفاق نظر وجود دارد. این در حالی است که بر اساس آداب و فرهنگ غذایی و الگوهای تغذیه ای در ایران استفاده از زعفران در تهیه غذاهایی چون برنج زعفرانی، جوجه کباب زعفرانی نه تنها موجب زینت آن ها می شود، بلکه سبب غنی شدن آن ها به ترکیبات آنتی اکسیدان طبیعی موجود در زعفران می گردند که این ترکیبات در حفاظت بدن در برابر آسیب های ناشی از استرس اکسیداتیو نقش مهمی ایفا می کنند (۱۹).

مطالعه ای نشان داد که رنگ های مصنوعی مثل آمارانت، سان ست یلو و تارترازین در فرایندهای حرارتی با دمای بین ۱۶۰-۱۲۰ درجه سلسیوس به ترتیب به میزان ۲۵٪، ۱۰٪ و ۲۲٪ تخریب و به مشتقات حد واسط خود تبدیل می شوند. هرچه شدت فرایند حرارتی بیشتر باشد شدت تخریب رنگ نیز افزایش می یابد (۲۰). با توجه به

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 7:49 +0430 on Sunday August 27th 2017

اینکه طبق استاندارد ملی تنها رنگ مجاز در فراورده های قندی تحت فرایندهای حرارتی مانند نبات و پولک و چای قنادی زعفران است، اما اغلب تولید کنندگان این فراورده ها به استفاده از رنگ های مصنوعی مبادرت می نمایند، چنانچه ۵۶-۲۳٪ از این فراورده ها به رنگ های مصنوعی آلوده بودند که سهم استفاده از تارترازین در بین این رنگ ها ۹۱٪ است. با توجه به اینکه این فراورده ها (نبات و پولکی و چای قنادی) به دلیل طبیعت گرمی که دارند از نظر طب سنتی یک دارو محسوب می شوند. افزودن زعفران به این فراورده ها ضمن این که موجب جذابیت بیشتر محصول می گردد سبب می شود تا خواص آنتی اکسیدانی زعفران به خاصیت گرمی بخش بودن این فراورده ها اضافه شوند (۲۱)؛ لذا استفاده از رنگ های مصنوعی خصوصا تارترازین در تولید فراورده ها غذایی به جای زعفران نه تنها غیر قانونی است بلکه خواص تغذیه ای و دارویی آن ها تحت تأثیر آثار سمی رنگ های شیمیایی قرار می گیرند.

اگرچه صنایع غذایی مخیر هستند که از رنگ های مصنوعی مجاز مطابق استاندارد ملی شماره ۷۴۰ در فراورده ها خود استفاده کنند، اما استفاده از آن ها در مواد غذایی باید تحت نظارت مسئول فنی آن صنعت باشد. برای این که هر یک از رنگ های مصنوعی مجاز باید در محدوده قانونی ADI خود مصرف شوند که اگر بیش از حد ADI استفاده شوند، مخاطراتی را برای مصرف کننده ایجاد می کنند (۵). از آن جایی که اکثریت قاطع واحدهای تولیدی شیرینی جات مسئول فنی ندارند، لذا قانوناً نمی توانند از رنگ های مجاز مصنوعی استفاده کنند. این در حالی است که به طور میانگین بیش از ۳۷٪ از انواع شیرینی جات به رنگ های مصنوعی و بیش از ۱۳٪ آن ها به تارترازین آلوده هستند. مطالعه ای نشان داد که میزان مصرف رنگ های مصنوعی خوراکی مورد تأیید سازمان غذا و دارو طی سال های ۱۹۵۰ (با سرانه ۱۲ میلی گرم در روز) تا ۲۰۱۲ (با سرانه ۶۸ میلی گرم در روز) بیش از ۵ برابر افزایش یافته است (۲۲). مطالعات اخیر نشان می دهد که یکی از عوامل مهم بروز تغییرات غیر طبیعی رفتاری در کودکان از قبیل بی توجهی بیش از حد، تکانش گری و بیش فعالی به دلیل مصرف رنگ های خوراکی مصنوعی است. به طوری که مطالعات اولیه نشان دادند که تعداد کمی از کودکانی که روزانه ۴۰-۲۰ میلی گرم از رنگ های خوراکی مصنوعی دریافت می کنند، به چالش واکنش نشان می دهند. این در حالی است که درصد بیشتری از کودکانی که تحت آزمایشات دو سوکور با دریافت حداقل ۵۰ میلی گرم رنگ های مصنوعی خوراکی قرار می گیرند، به این چالش واکنش می دهند (۲۳). با توجه به این که مصرف رنگ های مصنوعی خوراکی در ایران شایع و بی رویه شده است. به نظر می رسد که چالش دریافت این گونه رنگ ها بیشتر از چالش مطالعات آزمایشگاهی است.

نتیجه گیری:

با توجه به این که بخش مهمی از مواد غذایی به رنگ های مصنوعی مجاز و غیر مجاز آلوده هستند و به دلیل عدم وجود مسئول فنی تولید این مواد غذایی تحت نظارت مستقیم او نمی باشند، این امر سلامت جامعه خصوصاً کودکان را که بیشتر مشتاق مواد غذایی رنگارنگ هستند، تهدید می کند؛ بنابراین آموزش به تولید کنندگان و مصرف کنندگان در خصوص مخاطرات ناشی از مصرف رنگ های مصنوعی خصوصاً رنگ های غیر مجاز و نظارت، کنترل و برخورد با واحد های متخلف جهت تأمین غذایی سالم و حفظ سلامت جامعه مهم و ضروری است.

تشکر و قدردانی:

نویسندگان این مقاله از همه بازرسین محترم بهداشت محیط شبکه های بهداشت و درمان و کارکنان محترم معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی استان که جهت تأمین سلامت مردم تلاش و فداکاری می کنند، تشکر و قدردانی می نمایند.

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 7:49 +0430 on Sunday August 27th 2017

منابع:

1. Borzelleca J, Hallagan J. Chronic toxicity/carcinogenicity studies of FD and C Yellow No. 5 (tartrazine) in rats. Food chem Toxicol. 1988; 26(3): 179-87.
2. Hallagan JB, Allen DC, Borzelleca JF. The safety and regulatory status of food, drug and cosmetics colour additives exempt from certification. Food Chem Toxicol. 1995; 33(6): 515-28.
3. Zou T, He P, Yasen A, Li Z. Determination of seven synthetic dyes in animal feeds and meat by high performance liquid chromatography with diode array and tandem mass detectors. Food Chem. 2013; 138(2-3): 1742-8.
4. Park M, Park HR, Kim SJ, Kim MS, Kong KH, Kim HS, et al. Risk assessment for the combinational effects of food color additives: Neural progenitor cells and hippocampal neurogenesis. J Toxicol Environ Health A. 2009; 72(21-22): 1412-23.
5. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). Food colours. Tehran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2013. Available from: http://www.isiri. org/portal/files/std/740.pdf.
6. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). Confectionary products – Poolaky – Specification and test method. Tehran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2006. Available from: http://www.isiri.org/portal/files/std/8538.pdf.
7. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). Candy sugar– Specifications and test methods. Tehran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2009. Available from: http://www.isiri.org/portal/files/std/739.pdf.
8. Yoshioka N, Ichihashi K. Determination of 40 synthetic food colors in drinks and candies by high-performance liquid chromatography using a short column with photodiode array detection. Talanta. 2008; 74(5): 1408-13.
9. Moradi-Khatoonabadi Z, Amirpour M, AkbariAzam M. Synthetic food colours in saffron solutions, saffron rice and saffron chicken from restaurants in Tehran, Iran. Food Addit Contam Part B Surveill. 2015; 8(1): 12-7.
10. Rezaei M, Abadi FS, Sharifi Z, Karimi F, Alimohammadi M, Abadi RAS, et al. Assessment of Synthetic Dyes in Food Stuffs Produced in Confectioneries and Restaurants in Arak, Iran. Thrita. 2015; 4(1).
11. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). Permitted food additives-syntetic food colours in food- identification by tine layer chromatography- test method. Tehran: Iranian National Standard Organization; 2013.
12. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). Saffron- Test methods. Tehran: Iranian National Standardization Organization; 2013.
13. Elliott C, Haughey S, Galvin-King MP. Development of the Food Alert database and piloting Food Fingerprinting. [Internet]. London: Institute for Global Food Security, Queen's University Belfast; 2013. Available from: https://www.food.gov.uk/sites/default/files/842-1-1542_FS204012_FINAL_DRAFT_211113.pdf.
14. Rowe KS, Rowe KJ. Synthetic food coloring and behavior: a dose response effect in a double-blind, placebo-controlled, repeated-measures study. J Pediatr. 1994; 125(5 Pt 1): 691-8.
15. Arast Y, Mohamadian M, Noruzi M, Ramuz Z. Surveillance on artificial colors in different confectionary products by chromatography in Qom. Zahedan J Res Med Sci. 2013; 15(3): 62-4.
16. Ha MS, Ha SD, Choi SH, Bae DH. Exposure assessment of synthetic colours approved in Korea. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2013; 30(4): 643-53.
17. Dixit S, Purshottam SK, Gupta SK, Khanna SK, Das M. Usage pattern and exposure assessment of food colours in different age groups of consumers in the State of Uttar Pradesh, India. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2010; 27(2): 181-9.

18. Rao P, Sudershan R. Risk assessment of synthetic food colours: a case study in Hyderabad, India. Int J Food Saf Nutr Publ Health. 2008; 1(1): 68-87.
19. Hosseinzadeh H, Sadeghnia HR, Ziaee T, Danaee A. Protective effect of aqueous saffron extract (Crocus sativus L.) and crocin, its active constituent, on renal ischemia-reperfusion-induced oxidative damage in rats. J Pharm Pharm Sci. 2005; 8(3): 387-93.
20. Lancaster FE, Lawrence JF. Thermal decomposition of the food colours amaranth, sunset yellow FCF and tartrazine in the presence of sucrose and glucose. Food Addit Contam. 1986; 3(4): 295-303.
21. Lehtihet M, Nygren A. [Licorice-an old drug and currently a candy with metabolic effects]. Lakartidningen. 2000; 97(36): 3892-4.
22. Stevens LJ, Burgess JR, Stochelski MA, Kuczek T. Amounts of artificial food colors in commonly consumed beverages and potential behavioral implications for consumption in children. Clin Pediatr (Phila). 2014; 53(2): 133-40.
23. Stevens LJ, Kuczek T, Burgess JR, Stochelski MA, Arnold LE, Galland L. Mechanisms of behavioral, atopic, and other reactions to artificial food colors in children. Nutr Rev. 2013; 71(5): 268-81.

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 7:49 +0430 on Sunday August 27th 2017

Journal of Shahrekord University of Medical Sciences
(J Shahrekord Univ Med Sci) 2016 Feb, Mar; 17(6): 103-112. *Review article*

Determine the prevalence of food contamination to synthetic colors with thin layer chromatography in Shahrekord

Aalipour-Hafshejani F[1*], Mahdavi-Hafshejani F[2]
[1]Food and Drug Deputy, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran; [2]Hajar Hospital, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran.
Received: 24/Dec/2014 Accepted: 28/Apr/2015

Background and aims: Synthetic colors (dyes) are used widely in food as one of food additives. Inappropriate use of dyes creates hazards such as allergy and cancer for consumer. This study was aimed to determine the prevalence of food contamination to synthetic colors.
Methods: This research is a descriptive study. In this study, 2458 food samples such as candy (Nabat), poolaky, charkhandi, cream and none cream sweets; ice-cream, barbecue chicken and saffron fluids were tested. These samples were collected randomly by the sanitary inspectors from factories, small manufactures, confectionaries, restaurants and fast-foods in Chaharmahal and Bakhteiari during 2010-2013 and in order to control and supervision were sent to food and beverage control laboratory of Shahrekord University of Medical Sciences. All samples were examined according to national standard number 2624 with thin layer chromatography (TLC) method.
Results: This study showed that 33.8% samples (range 7.1-56.2%) were colored with dyes. Tartrazin formed 67.8% of the used synthetic colors. The most common dyes were observed in charkhandi samples with 56.2% and the lowest rate in ice-cream with 7.1%.
Conclusion: This study demonstrated that the use irregular synthetic colors in food have been widespread and continues this situation threat health of society. Therefore, training and supervision is essential and important for maintaining healthy communities.

Keywords: **Synthetic colors, Food, Prevalence contamination, TLC.**

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 7:49 +0430 on Sunday August 27th 2017

Cite this article as: Aalipour Hafshejani F, Mahdavi Hafshejani F. Determine the prevalence of food contamination to synthetic colors with thin layer chromatography in Shahrekord. J Shahrekord Univ Med Sci. 2016; 17(6): 103-112.

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