بررسی میزان فراوانی رنگ های مصرفی در مواد غذایی زعفرانی شهر یزد با استفاده از روش کروماتوگرافی لایه نازک در سال ۱۳۹۴

سجاد رحیمی‌پردنجانی[۱]، مهدی کیانی[۲*]، پریا عزتی[۳]، بهراد پور محمدی[۴]، جواد بیابانی[۵]، حسن ترابی[۶]، ظاهر خزایی[۷]

۱. مربی، کارشناسی ارشد اپیدمیولوژی، عضو هیئت علمی‌دانشگاه علوم پزشکی سمنان، گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت،سمنان، ایران

۲. کارشناسی ارشد بهداشت و ایمنی موادغذایی، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی شهید صدوقی یزد

۳. دانشجوی دکتری تخصصی بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه

۴. استادیار انگل شناسی پزشکی، عضو هیئت علمی‌دانشگاه علوم پزشکی سمنان، گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، سمنان، ایران.

۵. مدیر آزمایشگاه کنترل مواد غذایی، آرایشی و بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی شهید صدوقی یزد

۶. دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت محیط، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی شهید صدوقی یزد

۷مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

نویسنده مسئول: مهدی کیانی، کارشناسی ارشد بهداشت و ایمنی موادغذایی، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی شهید صدوقی یزد

ایمیل : mahdi_sarab@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۸/۲۱ تاریخ پذیرش مقاله:۱۳۹۵/۴/۱

چکیده

مقدمه: رنگ های خوراکی گروهی از افزودنی ها هستند که به صورت طبیعی و یا مصنوعی تهیه می‌شوند. رنگ ها می‌توانند منجر به ایجاد عوارض وخیمی‌از جمله آسم، تضعیف سیستم ایمنی، سرطان، آلرژی، رتینوپاتی و اختلالات کبدی در بدن انسان شوند. هدف از این مطالعه تعیین میزان فراوانی رنگ های مصرفی در مواد غذایی زعفرانی شهر یزد در سال ۱۳۹۴ با استفاده از روش کروماتوگرافی لایه نازک می‌باشد.

روش کار: این مطالعه از نوع مطالعات توصیفی - تحلیلی بوده که به روش مقطعی در سال ۱۳۹۴ در شهر یزد انجام شده است. تعداد ۱۲۵ نمونه از ۵ نوع ماده غذایی حاوی زعفران به صورت تصادفی نمونه برداری شد و پس از استخراج رنگ با اسید کلریدریک و تخلیص با استفاده از روش کروماتوگرافی با لایه نازک مورد آنالیز نوع رنگ قرار گرفت. داده ها با استفاده از نرم افزار Excel مورد آنالیز توصیفی قرار گرفتند.

نتایج: تعداد ۶۳ نمونه (۴.۵۰٪) حاوی رنگ بودند که از این میان تعداد ۳۰ نمونه (۶۲.۴۷٪) حاوی رنگ مصنوعی غیر مجاز خوراکی، تعداد ۲۳ نمونه (۵.۳۶٪) حاوی رنگ های مجاز خوراکی و تعداد ۱۰ نمونه (۸۷.۱۵٪) نیز حاوی رنگ مجاز و غیر مجاز به صورت همزمان بودند. بیشترین استفاده از رنگ در کباب زعفرانی و کمترین استفاده از رنگ نیز در مایع رنگ غذای زعفرانی بوده است.

نتیجه گیری: با توجه به بالا بودن میزان رنگهای استفاده شده در مواد غذایی زعفرانی شهر یزد، ارتقاء سطح آگاهی تولیدکنندگان و مصرف کنندگان این مواد بمنظور کاهش تولید، مصرف و پیشگیری از عوارض آنها ضروری می‌باشد.

واژگان کلیدی: رنگ خوراکی، مواد غذایی، زعفران،کروماتوگرافی، یزد.

مقدمه

افزودنی های غذایی به ترکیباتی گفته می‌شوند که به منظور افزایش دوام غذا، جذاب نمودن ظاهر غذا، خوش طعم کردن غذا، ارتقای ارزش غذایی و پیشگیری از فاسد شدن، به مواد غذایی مختلف اضافه می‌شوند (۲،۱). رنگ ها جزء افزودنی های مواد غذایی می‌باشند که صرفا به منظور خوش رنگ کردن مواد غذایی استفاده نمی‌شود، بلکه اساساً نمایانگر کیفیت بسیاری از اقلام غذایی از نظر سلامتی و بهداشت می‌باشند. به همین دلیل مصرف رنگ در مواد غذایی روز به روز در حال افزایش است (۳). رنگ ها از نظر منشاء تولید در سه گروه رنگ های معدنی یا رنگ های مصنوعی غیر خوراکی (این ترکیبات در طبیعت یافت نشده و به صورت مصنوعی ساخته می‌شوند، معمولا در صنایع غذایی مصرف نمی‌شوند)، رنگ های طبیعی خوراکی (با منشاء گیاهی مانند کلروفیل، کاروتنوئیدها، تانن ها، آنتوسیانین ها) و رنگ های ساختگی یا مصنوعی خوراکی (مانند کینولین یلو، سانست یلو ،پونسیو R۴) قرار می گیرند (۴-۶).

زعفران یا طلای قرمز، کلاله خشک شده گیاه زعفران یا کرکوس ساتیووس (*Crocus sativus* L.)است که در پاییز گل می‌دهد (۷). عمده ترین ترکیب ایجاد کننده رنگ در زعفران کاروتنوییدی به نام کروسین ($C_{44}H_{64}O_{24}$) است. کروسین ها مشتقات گلوکوزیدی کروستین ($C_{40}H_{64}O_{26}$) هستند (۸). طعم تلخ زعفران مربوط به گلیکوزیدی است به نام پیکروکروسین ($C_{16}H_{26}O_7$) که یک منوترپن آلدهید فاقد رنگ است (۸). سافرانال ($C_{10}H_{14}O$) اسانس فرار زعفران و مسئول بو و عطر آن است که در اثر جدا شدن قند از پیکروکروسین تولید می‌شود (۸). با توجه به شناسایی دقیق ترکیبات زعفران، تحقیقات زیادی در خصوص اثرات درمانی آنها صورت گرفته و در مورد اثرات ضدسرطانی زعفران نیز گزارش های متعددی منتشر شده است (۱۰،۹). زعفران از گذشته های دور به دلیل رنگ زیبا و عطر و طعم استثنایی آن در مواد غذایی مختلف کاربرد داشته است (۷). زعفران بدلیل ارزش، اهمیت و قیمت بالای محصول به شیوه های گوناگون مورد تقلب قرار می گیرد. افزایش رنگ های مصنوعی به زعفران جهت افزایش قدرت رنگی آن ها می‌باشد که معمول ترین این رنگ ها شامل: تارترازین، آمارانت، سانست یلو، پونسیو R۴، کینولین یلو می‌باشد (۱۱،۷). شرایط تهیه ماده غذایی و خوراکی هنگام پخت می‌تواند سبب از بین رفتن رنگ های طبیعی و یا کم رنگ شدن رنگ طبیعی به کار رفته گردد و از جذابیت ماده غذایی بکاهد، در صورتی که رنگ های سنتتیک این خاصیت را نداشته و حرارت پخت را به خوبی تحمل می‌نمایند (۹،۸). بنابراین وجود چنین شرایطی باعث گردیده که استفاده از رنگ های سنتتیک و مصنوعی بدون اطلاع از عوارض سوء آنها مورد استفاده بیشتری قرار گیرند (۹،۸). برخی از عوارض این رنگها شامل اثرات سمی‌و سرطان زایی، تضعیف سیستم ایمنی، واکنش های آنافیلاکتیک، ایجاد آلرژی و کهیر، اختلالات رفتاری و بیش فعالی در کودکان، رتینوپاتی، آسیب های جدی کبدی و اختلال در متابولیسم لیپیدها و آسم می‌باشد (۱۱،۱۰). از آنجا که تاکنون چنین مطالعه ای در شهر یزد انجام نشده بود پژوهش حاضر با هدف تعیین میزان تقلبات رنگ (تارترازین، سان ست یلو، کینولین یلو و کارمویزین) در مواد غذایی زعفرانی در شهر یزد در سال ۱۳۹۴ انجام گرفت.

روش کار

این مطالعه از نوع مطالعات توصیفی - تحلیلی بوده که به روش مقطعی در سال ۱۳۹۴ در شهر یزد انجام شده است.تعداد ۱۲۵ نمونه از ۵ نوع ماده غذایی حاوی زعفران (از هر نوع ۲۵ نمونه) شامل زعفران، رنگ غذای زعفرانی، شیرینی زعفرانی، بستنی زعفرانی و کباب زعفرانی به صورت تصادفی نمونه برداری شد و پس از استخراج رنگ با اسید کلریدریک و تخلیص طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۶۳۴ با استفاده از روش کروماتوگرافی با لایه نازک مورد آنالیز نوع رنگ قرار گرفتند. آزمایشها در آزمایشگاه کنترل مواد غذایی، آرایشی و بهداشتی شهر یزد انجام پذیرفت.

مواد و محلول های شیمیایی

تمام مواد و محلول های شیمیایی مورد مصرف در آزمایش از شرکت Merck آلمان تهیه و مورد استفاده قرارگرفت که شامل اسید کلریدریک، آمونیاک و صفحات ۲۰ × ۲۰ با پوشش آلومینیوم به صورت آماده، سرنگ هامیلتون، لوله هماتوکریت، پشم سفید چربی گرفته شده بود.

مرحله کروماتوگرافی

کروماتوگرافی روی پلیت سلیکاژل (آماده شده به وسیله شرکت Merck آلمان) با ابعاد ۲۰ ×۲۰ انجام گرفت.

آماده سازی پلیت سلیکاژل

برای انجام کروماتوگرافی ابتدا سلیکاژل روی پلیت را فعال نموده، بدین صورت که پلیت را به مدت ۱۰-۸ دقیقه در اتوکلاو ۱۰۰- ۹۰ درجه سانتی گراد گذاشته تا رطوبت آن گرفته شده و سلیکاژل فعال گردد، سپس آن را بیرون آورده، تا خنک شود.

مرحله لکه گذاری

پلیت آماده شده را از یک جهت و به فاصله ۳ سانتی متر از پایین بطور افقی با مداد خط کشی نموده و اصلی به طول ۳ سانتی متر، با مداد بر روی این خط کشی مشخص می‌شد. از محلول رنگی استخراج شده به وسیله لوله سدیمانتاسیون مقدار کم و در تماس کوتاه مدت با پلیت لکه گذاری می‌شد (قطر هر لکه رنگی از ۲ تا ۳ میلی متر نباید بیشتر باشد). مشخصات هر نمونه را در زیر لکه علامت گذاری شده، نوشته و به وسیله سشوار به خشک شدن هر لکه کمک می‌شد. اگر میزان رنگ هر لکه کم بود، لکه گذاری تا بدست آوردن غلظت رنگ مناسب تکرار می‌شد. برای تشخیص نوع رنگ، نمونه همراه لکه رنگ استخراج شده از رنگ های استاندارد به فاصله ۳ سانتی متر قرار داده می‌شد.

آماده سازی تانک T.L.C

این نوع کروماتوگرافی بالا رونده بوده وحلال در کف تانک ریخته می‌شود. برای این منظور تانک را ابتدا خوب شستشو داده وسپس از حلال های بوتان نرمال + آب مقطر+ اسید استیک به نسبت (۱۰+۶+۵) در تانک ریخته و تا مخلوط شدن کامل هم زده می‌شود. بعد از آماده سازی تانک پلیت لکه گذاری شده را در درون تانک قرار داده و درِ تانک گذاشته می‌شد. هنگامی که جبهه حلال تا حدود ۴ سانتی متر به انتهای صفحه بالا می‌آمد، پلیت را از درون تانک بیرون آورده و تا خشک شدن کامل زیر هود قرار داده می‌شد.

مرحله تشخیص رنگ و اندازه گیری Retention Factor(Rf)

در این مرحله اندازه حرکت لکه رنگ های نمونه (Rf) نسبت به حرکت لکه رنگ های استاندارد سنجیده می‌شد. با توجه به اندازه حرکت رنگها، رنگ مورد نظر تشخیص داده می‌شد.

نتایج

در این پژوهش پس از آنالیز و تشخیص رنگها در نمونه ها مشخص شد که از مجموع ۱۲۵ نمونه مورد آزمایش تعداد ۶۲ نمونه (۴۹.۶٪) فاقد رنگ و تعداد ۶۳ نمونه (۵۰.۴٪) حاوی رنگ بودند (جدول ۱).

از میان ۶۳ نمونه ی رنگی، تعداد ۳۰ نمونه حاوی رنگ مصنوعی غیر مجاز خوراکی، تعداد ۲۳ نمونه حاوی رنگ های مجاز خوراکی و تعداد ۱۰ نمونه نیز حاوی رنگ مجاز و غیر مجاز به صورت همزمان بودند (نمودار ۱).

پس از این پژوهش فراوانی انواع رنگ های مصرفی در مواد غذایی زعفرانی شهر یزد بدست آمد که نتایج در جدول (۲) نشان داده شده اند.

نتایج نشان دادند بیشترین رنگ مورد استفاده در کل نمونه ها رنگ تارتارازین (۳۲٪) و کمترین رنگ مورد استفاده در کل نمونه ها نیز رنگ کارمویزین (۰.۸٪) بوده است. بیشترین میزان استفاده از رنگ در کباب زعفرانی و کمترین استفاده از رنگ نیز در مایع رنگ غذای زعفرانی مشاهده گردید (جدول ۲).باید به این نکته توجه داشت که در برخی از نمونه ها رنگ مورد استفاده رنگ مجاز خوراکی بوده است اما استفاده این نوع رنگ ها در نمونه های زعفرانی به عنوان تقلب محسوب شده و غیر مجاز می‌باشد (۱۷).

جهت بررسی و مقایسه رنگهای مورد استفاده در نمونه های غذایی مورد آزمایش نمودار توزیع فراوانی آنها نیز ترسیم گردید. نمودار (۲)

بحث

از سال ۱۹۵۰ به بعد با توسعه صنایع غذایی، به افزودنی های مواد غذایی توجه بیشتری معطوف گردید و حساسیت ناشی از مواد غذایی را حتی در صورتی که مقدار آنها در غذا در حد مجاز باشد، به وجود این مواد در غذا نسبت دادند (۶،۱۲). رنگ ها می‌توانند عوارضی شبیه آسم، کهیر، بیش فعالی در کودکان، تضعیف سیستم ایمنی، واکنش های آنافیلاکتیک و حتی اثرات سرطانزایی ایجاد کنند (۱۴،۱۳). تارتارازین رنگ زرد پر مصرفی در بسیاری از مواد غذایی بسته بندی شده، ماهی دودی، آدامسها و غیره است و اعتقاد بر این است که این رنگ موجب بروز برخی واکنش های آلرژیک در انسان بخصوص در افراد حساس به آسپرین می‌گردد. به طوری که در افراد حساس مقدار ۰.۱۵ میلی گرم از این رنگ می‌تواند موجب بروز یک حمله حاد آسم گردد (۱۵،۶).کانتا گزانتین رنگدانه کاروتنوییدی سنتتیک است که می‌تواند در رتین چشم تجمع کند و باعث رتینوپاتی گردد (۱۷،۱۶). آمارانت رنگدانه ی محلول در آب، در محصولاتی مانند سوپ آماده، دسر، کیک و مربا استفاده می‌شود و اثرات سرطانزایی بر روی موش ها دارد (۱۸). Polanczyk و همکاران (۲۰۰۷) و Kleinman و همکاران (۲۰۱۱) رابطه معناداری بین مصرف رنگ های مصنوعی و شدت بیماری در کودکان بیش فعال پیدا کردند (۲۰،۱۹). رنگ هایی با منشاء طبیعی نیز می‌توانند اثرات سوء و سمی‌برای انسان داشته باشد. بنابراین ایمنی مطلق هیچ ماده ای و خصوصاً در مورد رنگ ها به اثبات نرسیده است (۲۱،۱۸).

در مطالعه حاضر از مجموع ۱۲۵ نمونه گرفته شده مورد آزمایش تعداد ۶۳ نمونه (۵۰.۴٪) حاوی رنگ بودند که بیشترین رنگ

مورد استفاده رنگ تارتارازین بوده است، نتایج حاکی از بالا بودن میزان رنگه ای استفاده شده در مواد غذایی زعفرانی شهر یزد بود. مطالعه ای توسط سلطان دلان و همکاران با عنوان وضعیت رنگ های مصرفی در شیرینی های خشک جنوب شهر تهران با استفاده از روش کروماتوگرافی با لایه نازک در سال ۱۳۸۶ انجام شده است که بر اساس نتایج این مطالعه از تعداد ۱۹۱ نمونه ۹۳.۳ درصد کل نمونه ها رنگی بودند و ۲۲ درصد حاوی رنگ مصنوعی غیر مجاز، ۵۰.۳ درصد حاوی رنگ مصنوعی مجاز و ۲۱ درصد حاوی رنگ طبیعی بودند (۱۴). سلطان دلان و همکاران در مطالعه دیگری طی سال ۱۳۸۷میزان فراوانی رنگ های مصرفی غیر مجاز در آب آلبالو و آب زرشک عرضه شده در سطح شهر تهران را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که از تعداد ۳۳۶ نمونه ۸۹ درصد کل نمونه ها رنگی بودند که ۱۸.۵ درصد حاوی رنگ مصنوعی غیر مجاز و ۷۰.۵ درصد حاوی رنگ مصنوعی مجاز و ۱۱درصد حاوی رنگ طبیعی بودند (۲۲).

در مطالعه ای که Jonnalagadda و همکاران در سال ۲۰۰۴ روی نوع و میزان رنگ های استفاده شده در مواد غذایی تهیه شده در بخش های غیر صنعتی حیدر آباد هند انجام داده اند مشخص شده که از ۵۴۵ نمونه ماده خوراکی آنالیز شده،۹۰ درصد حاوی رنگ مصنوعی مجاز، ۲ درصد حاوی ترکیبی از رنگ های مصنوعی مجاز و غیر مجاز و ۸ درصد حاوی رنگ مصنوعی غیر مجاز بودند (۲۳). جلیله وند و همکاران در سال۱۳۸۷، در بررسی رنگ های مصنوعی در عصاره آبی زعفران رستوران های استان قزوین به این نتیجه رسیدند که بیش از نیمی‌از نمونه ها (۵۰.۶۸٪) دارای رنگ مصنوعی بودند و تارتارازین بیشترین رنگ استفاده شده بود (۲۴).نتایج بدست آمده در پژوهش حاضر با نتایج این مطالعات هم خوانی داشته است.

در واحدهای صنفی با توجه به نبودن مسئول فنی در واحد تولیدی و نداشتن پروانه ساخت و کد بهداشتی، حتی در صورت استفاده از رنگ های مصنوعی مجاز، غیر قابل عرضه اعلام می‌گردد. بنابراین این گونه واحد های تولیدی صرفا مجاز به استفاده از رنگ های طبیعی و گیاهی می‌باشند (۲۵،۱۴). مسلماً معرفی علمی‌رنگ های طبیعی در سطح عمومی‌و تاکید بر خواص مفید آنها در کنار برآورده کردن حس تنوع پسندی مصرف کنندگان، تأمین کننده سلامت جامعه نیز می‌باشد و می‌تواند اشتیاق تولیدکنندگان در استفاده از رنگ های طبیعی را افزایش دهد. زعفران ماده رنگی کاملا طبیعی است و خواص درمانی بیشماری دارد و به عنوان داروی گیاهی هزاره سوم معرفی شده است (۲۶). بر اساس تحقیقات علاوه بر اثرات مفیدی که در طب سنتی برای این ماده یاد شده است اثرات ضد سرطان آن نیز برجسته می‌باشد (۲۶).

نتیجه گیری

در مجموع نتایج حاکی از بالا بودن میزان رنگهای استفاده شده در مواد غذایی زعفرانی شهر یزد بود. بالابودن درصد مصرفی رنگ های غیرمجاز خوراکی بیانگر این مطلب است که صنف به کار برنده فاقد هرگونه اطلاع از عوارض سوء مصرف این گونه رنگ ها می‌باشند. بنابراین مهم ترین پیشنهاد راهبردی در این زمینه، افزایش آگاهی صنف تولیدکنندگان و مصرف کنندگان این ماده غذایی نسبت به عوارض به کارگیری رنگ های مصنوعی و اقدامات اجرایی می‌باشد.

منابع

1-Moore L. Black Cherry. Natural Resources Conservation Service. Plant Guide.2006.

2-Kenneth.J.,Black Cherry, Prunes serotina.www.pub. med.2006.

3. Pratima R, Sudershan RV. Risk assessment of synthetic food colors: a case study in Hyderabad, India. Journal of Food Safety, Nutrition and Public Health. 2008;1 (1):68-87.

4. US. Food and Drug Administration. Toxicological principles for the Safety assessment of food ingredients. Office of food additive safety red book. 2004.

5. US. Food and D rug Administration. Toxicological testing of Food Additives. Office of remarket approval. Center for food Safety and applied nutrition.1997.

6. Collins TF, Sprando RL, Shackelford ME, Hansen DK, Welsh JJ. Food and Drug Administration proposed testing guidelines for developmental toxicity studies. Revision Committee. FDA Guidelines for Developmental Toxicity and Reproduction، Food and Drug Administration. Regul Toxicol Pharmacol. 1999;30 (1):39-44.

7. Sampathu S.R., Shivashanker S., Lewis Y.S. Saffron (Crocus sativus L.) cultivation, processing, chemistry and standardization, CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 1984; 20: 123-157.

8. Loskutov A.V., Beninger C.W., Hosfield G.L., Sink K.C. Development of an improved procedure for extraction and quantification of safranal in stigmas of Crocus sativus L. using high performance liquid chromatography, Food Chemistry.2000; 69: 87-95.

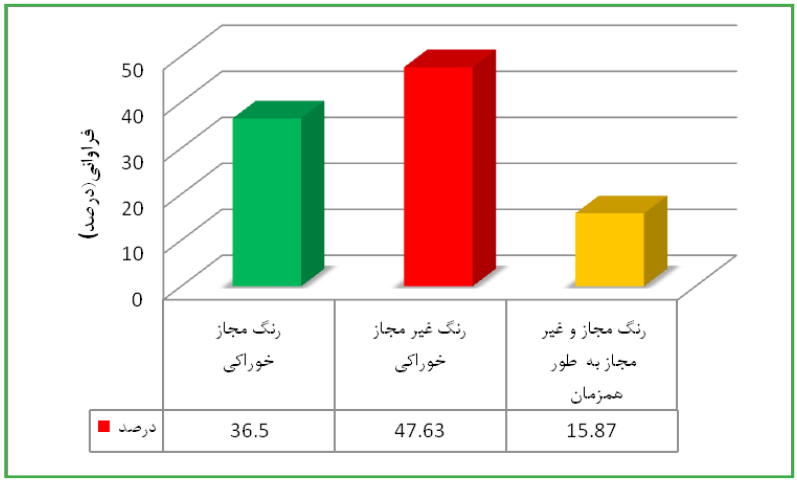
9. Hosseinzadeh H., Younesi H. Petal and stigma extracts of Crocus sativus L. have antinociceptive and anti-inflammatory effects in mice, BMC Pharmacology.2002; 2: 7-14[in Persian].
10. Abdullaev F.I. Cancer chemopreventive and tumoricidal properties of saffron (Crocus sativus L.), Experimental Biology and Medicine.2002; 7: 20–5.
11. Zarghami N.S., Heinz D.E. The volatile constituents of saffron, Lebensmittel-Wissenschaft and-Technologie-Food Science and Technology.1971;4: 43–45 [in Persian].
12. Joint Fao Who Expert Committee on Food A (JECFA). Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants: 44th Report (Technical Report Series). World Health Organization. 1995;:15.
13. Excellence center of toxicology and food chemistry. Toxicology. 1st ed. Tehran: Tehran University of Medical Sciences Press. 2007..855-67[in Persian].
14. Soltandalal M, Mohamadi HR, Dastbaz A, Vahedi S, Salsali M, Arasteh M, et al. [Surveillance on artifical colours in confectionary producst by chromatography in Tehran] Persian. Gorgan Univ Med Sci J. 2007;9:73-78[in Persian].
15. Hinton DM. US FDA "Redbook II" immunotoxicity testing guidelines and research in immunotoxicity evaluations of food chemicals and new food proteins. Toxicol Pathol. 2000; 28 (3):467- 78.
16. Arden GB16،- Barker FM. Canthaxanthin and the eye. A critical toxicological assessment. J Toxicol-Cut & Ocular Toxicol. 1991; 10:115-135.
17.Iranian national standard. Food Permitted colors. Numbers 740. 4th ed; 2003[in Persian].
18. Paumgartten FJ، De-Carvalho RR، Araujo IB، Pinto FM، Borges OO، Souza CA، et al. Evaluation of the developmental toxicity of annatto in the rat. Food Chem Toxicol. 2002; 40 (11):1595-601.
19. Kleinman RE, Brown RT, Cutter GR, DuPaul GJ, Clydesdale FM. A research model for investigating the effects of artificial Food colorings on children with ADHD. American j Ped. 2011;127 (6):1575-84.
20. Polanczyk G, De Lima MS, Horta BL, Biederman J, Rohde LA. The worldwide prevalence of ADHD: asystematic review and metaregression analysis. American j Psych. 2007;164 (6):942–48.
21. Hagiwara A، Imai N، Ichihara T، Sano M، Tamano S، Aoki H، et al. A thirteen-week oral toxicity study of annatto extract (norobixin)، a natural food color extracted from the seed coat of annatto (Bixa orellana L.)، in Sprague-Dawley rats. 2003; 41:1157-64.
22. Soltandalal M, Vahedi S, Najarian A, Dastbaz A, Kafashi T, Pirhadi E, et al.Prevalence of non-permitted colors used in cranberry juice and water supply barberry in Tehran. payavard Salamat. 2008; 55-62[in Persian].
23. Jonnalagadda PR, Rao P, Bhat RV, Naidu AN. Type extent and use of colors in ready-to- eat (RTE) foods prepared in the non-industrial sector – a case study from Hyderabad, India. Int J Food Sci Technol. 2004;39:125–31.
24. Jalilevand F, Rahimi Niaraki A, Sadeghi Niaraki A, Haizade Safari R. Evaluation of artificial colors in saffron extract Qazvin restaurants in 2008. 11th National Congress of Environmental Health; Tehran, Shahid Bheshti University of Medical Sciences. 2009; 2666-73.
25. Ashfaq N, Masud T. Surveillance on artifical colours in different ready to eat foods. Pakistan J Nutration. 2002;223-25.
26. Ghannadi A. Antocyanins of barberry: A valuable source for providing natural colors. Pajuhesh and Sazandegi. 2008;9:36-41[in Persian].

جدول ۱: وضعیت رنگ های مصرفی در مواد غذایی زعفرانی شهر یزد

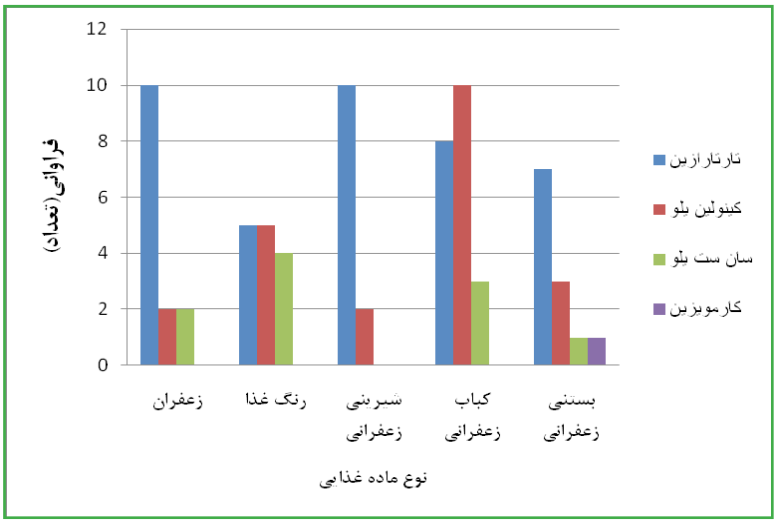
نوع رنگ	تعداد نمونه	درصد
فاقد رنگ	۶۲	٪۴۹.۶
حاوی رنگ مجاز خوراکی	۲۳	٪۱۸.۴
حاوی رنگ غیر مجاز خوراکی	۳۰	٪۲۴
حاوی رنگ مجاز و غیرمجاز به صورت همزمان	۱۰	٪۸
جمع کل	۱۲۵	٪۱۰۰

جدول ۲: توزیع فراوانی رنگ های مصرفی در مواد غذایی زعفرانی شهر یزد

نوع نمونه	تعداد	بدون رنگ	تارتارازین	کینولین یلو	سان ست یلو	کارمویزین
زعفران	۲۵	۱۳	۱۰	۲	۲	۰
رنگ غذا	۲۵	۱۵	۵	۵	۴	۰
شیرینی زعفرانی	۲۵	۱۳	۱۰	۲	۰	۰
کباب زعفرانی	۲۵	۷	۸	۱۰	۳	۰
بستنی زعفرانی	۲۵	۱۴	۷	۳	۱	۱
جمع	۱۲۵ (٪۱۰۰)	۶۲ (٪۴۹.۶)	۴۰ (٪۳۲)	۲۲ (٪۱۷.۶)	۱۰ (٪۸)	۱ (٪۰.۸)



نمودار ۱: توزیع فراوانی رنگهای مجاز و غیر مجاز استفاده شده در نمونه های مورد آزمایش



نمودار ۲: مقایسه توزیع فراوانی رنگهای مصرفی در مواد غذایی مورد آزمایش

Prevalence of colors of used in Saffronal foods of Yazd using Thin Layer Chromatography (TLC) in 2015

Sajjad Rahimi Pordanjani[1], Mehdi Kiani[2*],
Paria Ezati[3], Behrad Pourmohammadi [4], Javad Biabani[5], Hasan Torabi [6], Zaher Khazaei[7].

1. Instructor, Department of Public Health, School of Health, Semnan University of Medical Sciences, Semnan , Iran

2. MSc in food Hygiene and Safety, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

3. Phd student in food Hygiene and Safety, Urmia, Iran

4. Assistant Professor of Medical Parasitology,Department of Public Health,School of Health, Semnan University of Medical Sciences, Semnan , Iran

5. Laboratory Manager, Control Laboratory, Food and Cosmetics, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences Yazd, Iran

6. MSc in environmental health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

7. Social Determinants of Health Research Center, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

***Corresponding Author: Mehdi Kiani,** MSc in food Hygiene and Safety, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Abstract

Introduction: Food colors are additives that produced naturally or artificially and are used to create, preserve or intensify food colors. Colors can cause allergic reactions and even lead to cancer in the body. The purpose of this study was to determine the frequency of consumption colors Saffronal food in Yazd city in 1394 using TLC .

Material and Methods: 125 samples from 5 types of food containing Saffron were sampled randomly. and after color extraction with hydrochloric acid and Purification by TLC were analyzed

Results: A total of 125 samples, 62 samples (49.6%) were without color and 63 samples (50.4%) containing colors. Of the total colored samples, 30 samples (47.62%) containing synthetic non- admissible edible colors, and 23 samples (36.5%) containing admissible edible colors and 10 samples (15.87%) were also contains a admissible and non- admissible color concurrently. Most of use from color was in the Saffronal roast and minimal of use from color is the color of Saffronal food.

Conclusion: Due to the increasing of artificial colors and inattention to the type of used color and its complications, Increasing of awareness of producers and consumers to reduce consumption of artificial colors and replacing natural colors has an important role in maintaining the health of society.

Keywords: food colors, Saffron, thin layer chromatography (TLC)