

بررسی دلایل استفاده غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی در تهیه مواد غذایی به روش تحلیل سلسله مراتبی

رضا خسروی مشیزی^{۱*}، مسعود یونسیان^۲، الهام گلوی^۳

۱. کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲. دانشیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳. کارشناس بهداشت محیط، مرکز بهداشت شهرستان بردسیر، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

* نویسنده مسئول مکاتبات: khosravireza60@yahoo.com

(دریافت مقاله: ۹۴/۲/۱ پذیرش نهایی: ۹۵/۳/۱۲)

چکیده

امروزه استفاده غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی در تهیه مواد غذایی نگرانی‌های بهداشتی زیادی را به وجود آورده است. اطلاع از دلایل استفاده غیرمجاز از این رنگ‌ها می‌تواند برنامه‌ریزی و اقدامات مدیریتی و کنترلی لازم را تسهیل نموده و گام مهمی برای حفظ سلامت جامعه باشد. در این مطالعه با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و فرم مقایسه زوجی معیارها و زیرمعیارها، داده‌های لازم در خصوص بررسی دلایل استفاده غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی از دیدگاه ۱۳۸ نفر از کارکنان صنوف مواد غذایی شهر کرمان و متخصصین بهداشت جمع‌آوری گردید. هر دو گروه متخصصین بهداشت و کارکنان صنوف مواد غذایی معتقدند که مهم‌ترین معیار استفاده غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی معیار اقتصادی و در درجه دوم معیار آگاهی است. هر چند از نظر متخصصین بهداشت ارزان‌تر بودن رنگ‌های مصنوعی نسبت به رنگ‌های طبیعی و پایین بودن آگاهی عموم مردم به‌عنوان مصرف‌کنندگان مواد غذایی مهم‌ترین زیرمعیارها می‌باشند. اما از نظر کارکنان صنوف غذایی مشتری‌پسند بودن مواد غذایی تهیه شده با رنگ مصنوعی و پایین بودن آگاهی کارکنان تهیه‌کننده مواد غذایی مهم‌ترین زیرمعیارها می‌باشند. معیارهای اقتصادی و پایین بودن آگاهی عاملی برای استفاده غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی در تهیه مواد غذایی است. لذا با افزایش آگاهی عموم مردم و کارکنان دخیل در تهیه مواد غذایی می‌توان اقدامات مؤثری جهت کاهش مصرف غیرمجاز این رنگ‌ها انجام داد. هر چند فعالیت‌های دیگری مانند انجام بازرسی مؤثرتر و برخورد قاطع ارگان‌های مسئول با متخلفین، توزیع کنترل‌شده رنگ‌های مصنوعی و برچسب‌گذاری مواد غذایی به مدیریت مشکل بهداشتی فوق کمک می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: تحلیل سلسله مراتبی، رنگ مصنوعی، تقلب، بهداشت مواد غذایی

مقدمه

افزودنی‌های غذایی موادی هستند که در طی مراحل آماده‌سازی و فرایند به‌منظور بهبود ظاهر، بافت، رنگ، بو، بازاری‌پسندی و زمان ماندگاری به مواد غذایی افزوده می‌شوند (Vesal et al., 2013; Farzianpoor et al., 2013). رنگ یک ویژگی کیفی مهم در صنایع غذایی است که می‌تواند انتخاب مشتریان را تحت تأثیر قرار دهد (Pankaj et al., 2013). رنگ یک ماده غذایی اولین پارامتری است که مورد ارزیابی مشتری قرار می‌گیرد و در پذیرفتن یا نپذیرفتن یک محصول توسط مشتری یک عامل کلیدی است (Leon et al., 2006). استفاده از رنگ‌های خوراکی در صنعت مواد غذایی اهمیت بسیاری دارد. این رنگ‌ها در کیفیت ظاهری و بازاری‌پسندی مواد غذایی نقش بسیار مؤثری داشته و البته گاهی برای مخفی کردن عیوب و تقلب در فرآورده‌های غذایی به‌کار می‌روند (Hosseini, 2009). رنگ‌های خوراکی می‌توانند منشأ طبیعی و یا مصنوعی داشته باشند. رنگ‌های طبیعی معمولاً با منشأ گیاهی مانند کلروفیل و آنتی‌سیانین یا معدنی هستند و رنگ‌های مصنوعی یا سنتتیک مانند کینولین‌یلو، سانست‌یلو، آلواراد و آزوروبین هستند (استاندارد ملی ایران، ۷۴۰). در مطالعه‌ای با هدف بررسی علاقه‌مندی مصرف‌کنندگان به نوشیدنی‌های دارای رنگ و فاقد رنگ و هم‌چنین نظر آنان در مورد استفاده از رنگ‌ها در مواد غذایی، ۲۳۲ نفر را مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این بررسی بیانگر علاقه شرکت‌کنندگان به نوشیدنی‌ها

دارای رنگ بود (Ollikainen, 2009). رنگ‌های مصنوعی خوراکی به‌دلیل تنوع، ثبات، ارزانی، قابل‌دسترس بودن و از بین رفتن رنگ‌های طبیعی حین فرآوری غذا بسیار بیشتر از رنگ‌های طبیعی استفاده می‌شوند (Kiple and Ornelas, 2000) هم‌زمان با آغاز و توسعه استفاده از رنگ در مواد غذایی نگرانی‌های بهداشتی در خصوص اثرات این مواد بر سلامت مصرف‌کنندگان نیز افزایش یافت. هر ساله دانشمندان تحقیقاتی را در مورد اثرات رنگ‌ها بر سلامت مصرف‌کنندگان انجام داده و با استفاده از نتایج این تحقیقات هر چند سال یک‌بار لیست رنگ‌های خوراکی مجاز ویرایش شده و رنگ‌هایی که اثرات زیان‌آور آنها ثابت شده از این لیست حذف می‌گردد (Farzianpoor et al., 2013; Pratima and Sudershan 2008). با توجه به این‌که رستوران‌ها و قنادی‌ها از مراکز مهم مصرف غیرمجاز رنگ‌های مصنوعی می‌باشند علت‌یابی دلایل مصرف رنگ‌های مصنوعی از دیدگاه کارکنان این مراکز می‌تواند به مدیریت و تعیین استراتژی کنترل مصرف این رنگ‌ها کمک نماید. در این مطالعه برای تعیین اولویت این دلایل از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP: Analytical Hierarchy Process) استفاده شد. این روش ارزیابی ابتدا در سال ۱۹۸۰ توسط Thomas L. Saaty ارایه شد و تاکنون کاربردهای متعددی در علوم مختلف داشته است. فرایند تحلیل سلسله مراتبی تکنیکی است که برای رتبه‌بندی مجموعه‌ای از گزینه‌ها یا برای انتخاب بهترین از یک مجموعه گزینه به‌کار می‌رود. علاوه بر منطق قوی ریاضی AHP مزیت اصلی

مواد و روش‌ها

تحلیل سلسله مراتبی از جامع‌ترین نظام‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است زیرا با بهره‌گیری از این مدل می‌توان مسئله را به صورت سلسله مراتبی در قالب معادلات درآورد و در آن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در نظر گرفت. این فرایند گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت می‌دهد و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیرمعیارها را فراهم می‌سازد. معیارهای طرح شده می‌تواند کمی یا کیفی باشد. هم‌چنین این فرایند برپایه مقایسه زوجی با امکان تسهیل قضاوت‌ها بنا نهاده شده است. از ویژگی‌های AHP ظرفیت ذاتی آن برای وزن دهی تعداد زیادی از عوامل و معیارها به صورت داده‌های کمی و کیفی می‌باشد. در واقع در این روش از نسبت سازگاری (CR: Consistency Ratio) استفاده می‌شود که امکان قضاوت در مورد نمونه‌ها را فراهم می‌آورد و در صورتی که این نسبت بیشتر از یک‌دهم باشد داده‌ها غیرقابل اعتماد می‌باشند. روش تحلیل سلسله مراتبی در نرم افزار Expert Choice انجام می‌شود. در نرم‌افزار Expert Choice هدف به‌عنوان اصلی‌ترین شاخه تحلیل سلسله مراتبی است و معیارها و زیرمعیارها به‌عنوان زیر شاخه هدف هستند. پس از این‌که معیارها و زیرمعیارها در زیر شاخه‌های درختی نرم‌افزار پر شد. نوبت به وزن‌دهی معیارها می‌رسد که این کار را به چند صورت مقایسه زوجی عددی،

این فن بر سایر فنون در محاسبه شاخص سازگاری است که باعث می‌شود از رهگذر آن به ارزیابی پاسخ‌دهندگان پرسشنامه‌ها پرداخت. تا افرادی که در پاسخ‌های خود ناسازگارند از گروه حذف شوند (Yaghoubi *et al.*, 2011).

بهداری و محرابیان از روش تحلیل سلسله مراتبی برای تعیین اولویت‌های پژوهشی یک سازمان بیمه‌گر استفاده کردند (Bahadori and Mehrabian, 2012). عظیمی در پژوهش خود از AHP جهت شناسایی موانع بازاریابی شرکت ایران خودرو استفاده کرد (Azimi, 2006). پناهنده و همکاران از این روش برای تعیین محل دفن زباله شهر سمنان استفاده کردند (Panahandeh, 2010). برادران کاظم‌زاده و همکاران نیز از این روش برای ارزیابی کیفیت خدمات بهداشتی درمانی در بیمارستان‌های شهر زاهدان استفاده کردند (Baradaran, Kazemzadeh *et al.*, 2014). هم‌چنین احمدی و همکاران برای بررسی عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی سیستم اطلاعات بیمارستان از AHP استفاده نمودند (Ahmadi *et al.*, 2014). در این پژوهش از این مدل برای تعیین علل استفاده غیرمجاز از رنگ مصنوعی در تهیه مواد غذایی با استفاده از نظر کارکنان دخیل در امر تهیه مواد غذایی در شهر کرمان و متخصصین بهداشت استفاده شده است.

توصیفی و گرافیکی می‌توان انجام داد. در عین وزن‌دهی برای هر مجموعه قضاوت سازگاری توسط نرم‌افزار انجام می‌شود که این نسبت باید کمتر از ۰/۱ باشد. اولین قدم در روش تحلیل سلسله مراتبی تبدیل موضوع به ساختاری سلسله مراتبی است که در آن هدف، معیارها و زیرمعیارها مشخص می‌گردد. در این پژوهش هدف تعیین دلایل استفاده غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی در تهیه مواد غذایی است. با نظر اساتید دانشگاه و متخصصان بهداشت معیارهای پژوهش شامل معیارهای اقتصادی، آگاهی و شرایط پخت تعیین شد. برای هر یک از معیارها زیر معیارهایی مشخص گردید. زیرمعیارهای معیار اقتصادی شامل ارزان‌تر بودن رنگ‌های مصنوعی نسبت به رنگ‌های طبیعی، در دسترس بودن رنگ‌های مصنوعی و تمایل بیشتر

مشتریان به شیرینی‌های رنگ شده با رنگ‌های مصنوعی به دلیل تنوع آن‌ها انتخاب شد. برای معیار آگاهی زیر معیارهای پایین بودن آگاهی بازرسان بهداشت، پایین بودن آگاهی تهیه‌کنندگان مواد غذایی، پایین بودن آگاهی عموم مردم به عنوان مصرف‌کنندگان مواد غذایی و عدم آشنایی بازرسان بهداشت به روش‌ها و فنون آموزش و برای معیار شرایط پخت پایداری بیشتر رنگ‌های مصنوعی در حرارت و شرایط پخت و آماده‌سازی و امکان استفاده راحت‌تر و سریع‌تر از رنگ‌های مصنوعی نسبت به رنگ‌های طبیعی انتخاب شد. شکل شماره یک ساختار سلسله مراتبی فوق را نشان می‌دهد.



شکل (۱) - ساختار سلسله مراتبی تعیین علل استفاده غیرمجاز از رنگ مصنوعی در تهیه مواد غذایی

پس از آن‌که با نظر اساتید و متخصصان هدف، معیارها و زیرمعیارها مشخص شد. پرسشنامه مقایسات زوجی به صورت جداول ماتریس مقایسات زوجی تنظیم شد و در اختیار متخصصین و کارکنان صنوف قرار گرفت تا

اهمیت نسبی معیارها را دو به دو با هم به صورت مقایسه زوجی عددی مقایسه کنند. در مقایسه دو به دو برای تعیین اهمیت معیارها یا زیرمعیارها درجه اهمیت هر کدام با دیگری بر اساس روش استاندارد از ۱ تا ۹

به صورت سرشماری در یک مرکز بهداشت انتخاب شدند نیز تکمیل گردید.

پس از آن که پرسشنامه‌های مذکور توسط متخصصان و کارکنان تکمیل شد. داده‌های به دست آمده وارد نرم افزار Expert Choice شده و تجزیه و تحلیل توسط این نرم افزار انجام شد. سپس با استفاده از نتایج به دست آمده وزن معیارها و زیرمعیارها مشخص و تأثیر هر کدام بر استفاده غیر مجاز از رنگ‌های مصنوعی در تهیه مواد غذایی مشخص گردید.

در این مطالعه ۱۳۸ نفر از کارکنان صنوف غذایی که ۶۶ درصد آن‌ها از شاغلین صنف قنادی و ۳۳ درصد آن‌ها از صنف رستوران بودند، مورد بررسی قرار گرفت. این افراد از نظر تحصیلات به ترتیب ۸/۷ درصد تا مقطع ابتدایی، ۱۳/۰۴ درصد تا مقطع راهنمایی و ۷۸/۲۶ درصد در مقطع دیپلم و بالاتر تحصیلات داشتند.

هم چنین از نظر سابقه کار به ترتیب ۳۶/۴ درصد بین ۰ تا ۱۰ سال، ۴۳/۵ درصد بین ۱۰ تا ۲۰ سال و ۲۰/۱ درصد ۳۰ سال یا بیشتر سابقه کار داشتند.

نتایج حاصل از مقایسه زوجی معیارها نشان داد که از نظر متخصصان بهداشت، اقتصاد با وزن ۰/۷۰۴ مهم ترین عامل استفاده غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی در تهیه مواد غذایی است. آگاهی و شرایط پخت به ترتیب با وزن‌های ۰/۲۳۴ و ۰/۰۶۲ در جایگاه‌های دوم و سوم قرار می‌گیرند (جدول ۱) هم چنین از نظر کارکنان صنوف اقتصاد با وزن ۰/۵۵۹ مهم ترین عامل

ارزش‌گذاری شد. در روش وزن‌دهی ۱-۹ عدد ۱ برای اهمیت مساوی، ۳ برای اهمیت اندکی بیشتر، ۵ برای اهمیت بیشتر، ۷ برای اهمیت خیلی بیشتر، ۹ برای اهمیت مطلق و اعداد ۲ و ۴ و ۸ حالت بینابینی می‌باشند. در مرحله بعد افرادی که باید پرسشنامه تهیه شده را تکمیل نمایند انتخاب شد. با توجه به اطلاعات اولیه و در نظر گرفتن حدود اطمینان ۹۵ درصد و خطای ۵ درصد تعداد نمونه لازم ۱۳۸ نمونه برآورد گردید که از دو صنف قناد و رستوران به دلیل این که بیشترین استفاده از رنگ مصنوعی در بین صنوف مواد غذایی در این دو صنف می‌باشد انتخاب شدند. با توجه به این که در شهر کرمان تعداد واحدهای قنادی (۳۱۰ واحد قنادی) تقریباً دو برابر واحدهای رستوران (۱۴۵ واحد رستوران) بود لذا تعداد نمونه انتخابی واحدهای قنادی نیز دو برابر انتخاب شد. یعنی از ۱۳۸ نمونه تعداد ۶۶ نمونه به رستوران و تعداد ۹۲ نمونه به واحدهای قنادی اختصاص داده شد. انتخاب واحدهای قنادی و رستوران به عنوان نمونه به روش لیست کردن و انتخاب تصادفی منظم از هر صنف جداگانه انجام شد. انتخاب یک فرد در هر واحدی که به عنوان نمونه انتخاب شده بود نیز با روش تصادفی ساده از بین کارکنان آن واحد انتخاب شد. و فرد انتخاب شده آموزش لازم را دیده و سپس فرم داده‌ها توسط فرد تکمیل گردید. هم چنین فرم مقایسه زوجی توسط ۹ نفر از کارشناسان بهداشت

استفاده غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی در تهیه مواد غذایی است. آگاهی و شرایط پخت به ترتیب با وزن‌های ۰/۳۵۲ و ۰/۰۸۹ در جایگاه‌های دوم و سوم قرار می‌گیرند (جدول ۲).

جدول (۱) - مقایسه زوجی معیارهای تعیین علل استفاده غیرمجاز از رنگ مصنوعی در تهیه مواد غذایی از نظر متخصصین بهداشت (CR=0.08)

معیار	اقتصاد	آگاهی	شرایط پخت	وزن
اقتصاد	۱	۴	۸/۵	۰/۷۰۴
آگاهی	-	۱	۵	۰/۲۳۴
شرایط پخت	-	-	۱	۰/۰۶۲

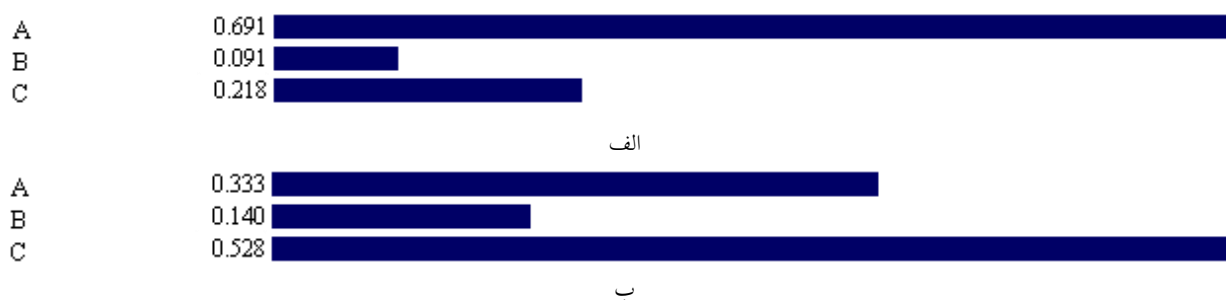
جدول (۲) - مقایسه زوجی معیارهای تعیین علل استفاده غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی در تهیه مواد غذایی از نظر کارکنان صنوف مواد غذایی (CR=0.05)

معیار	اقتصاد	آگاهی	شرایط پخت	وزن
اقتصاد	۱	۲	۵	۰/۵۵۹
آگاهی	-	۱	۵	۰/۳۵۲
شرایط پخت	-	-	۱	۰/۰۸۹

یافته‌ها

بودن رنگ‌های مصنوعی به ترتیب با وزن‌های ۰/۲۱۸ و ۰/۰۹۱ دارای اهمیت بعد می‌باشند (شکل ۱). اما از دیدگاه کارکنان صنوف مواد غذایی مشتری‌پسند بودن مواد غذایی رنگ شده با رنگ‌های مصنوعی با وزن ۰/۵۲۳ دارای بیشترین وزن بوده و ارزان‌تر بودن رنگ‌های مصنوعی نسبت به رنگ‌های طبیعی و در دسترس بودن رنگ‌های مصنوعی به ترتیب با وزن‌های ۰/۳۳۳ و ۰/۱۴۰ دارای اهمیت بعد می‌باشند (شکل ۲).

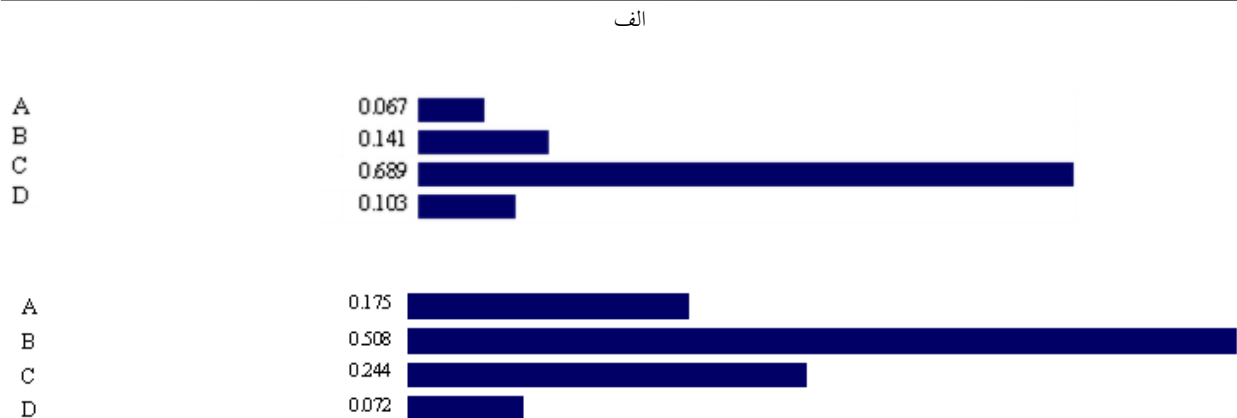
شکل شماره دو مقایسه زوجی و وزن‌دهی زیرمعیارهای معیار اقتصادی در تعیین علل استفاده غیرمجاز از رنگ مصنوعی در تهیه مواد غذایی از نظر متخصصین بهداشت و کارکنان صنوف مواد غذایی را نشان می‌دهد. از نظر متخصصین بهداشت ارزان‌تر بودن رنگ‌های مصنوعی نسبت به رنگ‌های طبیعی با وزن ۰/۶۹۱ دارای بیشترین وزن بوده و مشتری‌پسند بودن مواد غذایی رنگ شده با رنگ‌های مصنوعی و در دسترس



شکل (۲) - مقایسه زوجی و وزندهی زیر معیارهای معیار اقتصادی در تعیین علل استفاده غیرمجاز از رنگ مصنوعی در تهیه مواد غذایی؛ A: ارزان‌تر بودن رنگ‌های مصنوعی نسبت به رنگ‌های طبیعی؛ (B): در دسترس بودن رنگ‌های مصنوعی؛ C: مشتری پسند بودن؛ الف: از نظر متخصصین بهداشت (CR=0.05)؛ ب: از نظر کارکنان صنوف مواد غذایی (CR=0.05).

وزن‌های ۰/۲۴۴، ۰/۱۷۵ و ۰/۰۷۲ دارای اهمیت بعد می‌باشند (شکل ۳). نتایج مقایسه‌های زوجی زیرمعیار شرایط پخت نشان داد که از نظر متخصصان بهداشت پایداری بیشتر رنگ‌های مصنوعی در حرارت بالا و شرایط پخت با وزن ۰/۸ دارای بیشترین وزن بوده و آماده‌سازی و استفاده سریع‌تر و راحت‌تر رنگ‌های مصنوعی نسبت به رنگ‌های طبیعی با وزن ۰/۲ دارای اهمیت بعد می‌باشد، هم‌چنین از نظر کارکنان اصناف مواد غذایی پایداری بیشتر رنگ‌های مصنوعی در حرارت بالا و شرایط پخت با وزن ۰/۶۶۷ دارای بیشترین وزن بوده و آماده‌سازی و استفاده سریع‌تر و راحت‌تر رنگ‌های مصنوعی نسبت به رنگ‌های طبیعی با وزن ۰/۳۳۳ دارای اهمیت بعد می‌باشد (شکل ۴).

نتایج مقایسه‌های زوجی زیرمعیار آگاهی نشان داد که از نظر متخصصان پایین بودن آگاهی عموم مردم به‌عنوان مصرف‌کنندگان مواد غذایی با وزن ۰/۶۸۹ دارای بیشترین وزن بوده و پایین بودن آگاهی تهیه‌کنندگان مواد غذایی، عدم آشنایی بازرسان بهداشت به روش‌های آموزش و پایین بودن آگاهی بازرسان بهداشت به ترتیب با وزن‌های ۰/۱۴۱، ۰/۱۰۳ و ۰/۰۶۷ دارای اهمیت بعد می‌باشند. اما از نظر کارکنان اصناف مواد غذایی پایین بودن آگاهی تهیه‌کنندگان مواد غذایی با وزن ۰/۵۰۸ دارای بیشترین وزن بوده و پایین بودن آگاهی عموم مردم به‌عنوان مصرف‌کنندگان مواد غذایی، پایین بودن آگاهی بازرسان بهداشت و عدم آشنایی بازرسان بهداشت به روش‌های آموزش به ترتیب با



ب

شکل (۳) - مقایسه زوجی و وزندهی زیر معیارهای معیار آگاهی در تعیین علل استفاده غیرمجاز از رنگ مصنوعی در تهیه مواد غذایی؛ A: پایین بودن آگاهی بازرسان بهداشت؛ B: پایین بودن آگاهی تهیه کنندگان مواد غذایی؛ C: پایین بودن آگاهی عموم مردم به عنوان مصرف کنندگان مواد غذایی؛ D: عدم آشنایی بازرسان بهداشت به روش‌های آموزش؛ الف: از نظر متخصصین بهداشت (CR=0.04)؛ ب: از نظر کارکنان صنوف مواد غذایی (CR=0.04).



ب

شکل (۴) - مقایسه زوجی و وزندهی زیر معیارهای معیار شرایط پخت در تعیین علل استفاده غیرمجاز از رنگ مصنوعی در تهیه مواد غذایی؛ A: پایداری بیشتر رنگ‌های مصنوعی در حرارت بالا و شرایط پخت؛ B: آماده‌سازی و استفاده سریع‌تر و راحت‌تر رنگ‌های مصنوعی نسبت به رنگ‌های طبیعی؛ الف: از نظر متخصصین بهداشت؛ ب: از نظر کارکنان صنوف مواد غذایی.

بحث و نتیجه‌گیری

حدود ۸ درصد کودکان بیش‌فعال مرتبط با رنگ‌های مصنوعی سنتتیک می‌باشد. و رژیم غذایی فاقد رنگ مصنوعی می‌تواند در بهبود علائم بیش‌فعالی در این کودکان مفید باشد (Kleinman Nigg et al., 2011). سونگا-بارک و همکاران نیز در بررسی تأثیر عوامل متعدد رژیم غذایی و روانی بر درمان اختلال بیش‌فعالی

مصرف رنگ‌های مصنوعی از فاکتورهای مؤثر در اختلالات بیش‌فعالی در کودکان است. کلیمنن نیگ و همکاران با بررسی متاآنالیز مقالات چاپ شده در زمینه ارتباط رنگ‌های مصنوعی خوراکی با بیش‌فعالی در کودکان به این نتیجه رسیدند که علائم بیش‌فعالی در

مجاز برای تولیدکنندگان صنعتی بود که مصرف آن برای قنادی‌های فاقد مسئول فنی ممنوع می‌باشد (Avazpour et al., 2013). مطالعه سلطان‌دلالت و همکاران بر روی ۱۹۱ نمونه شیرینی خشک شهر تهران نیز نشان داد که ۲۲ درصد این نمونه‌ها دارای رنگ مصنوعی غیرمجاز خوراکی، ۵۰/۳ درصد حاوی رنگ مصنوعی‌ای بود که برای واحدهای صنعتی مجاز است و ۲۱ درصد دارای رنگ طبیعی بودند (Soltandlal et al., 2008). در مطالعه دیگری نوع و میزان استفاده از رنگ‌های مصنوعی در مواد غذایی مناطق شهری و روستایی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج آنان نشان داد اگر چه میزان استفاده از رنگ‌های مصنوعی در مناطق شهری رایج‌تر از مناطق روستایی است، اما استفاده از رنگ‌های مصنوعی غیرمجاز در مناطق روستایی بیشتر از مناطق شهری بود (Tripathi et al., 2007).

روش تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع‌ترین تکنیک‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است. در این پژوهش از این تکنیک برای بررسی دلایل استفاده غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی در تهیه مواد غذایی که می‌تواند یک عامل تهدید کننده سلامت باشد استفاده شد. نتایج مقایسات زوجی معیارهای مختلف توسط متخصصین بهداشت و کارکنان صنوف مرتبط با مواد غذایی نشان داد که از نظر هر دو گروه مهم‌ترین دلیل استفاده غیرمجاز از این مواد معیار اقتصادی می‌باشد. ارزان بودن قیمت این رنگ‌ها نسبت

در کودکان به این نتیجه رسیدند که از بین این عوامل رژیم غذایی فاقد رنگ مصنوعی می‌تواند بیشترین تأثیر را بر درمان کودکان بیش فعال داشته باشد (Sonuga-Barke et al., 2013). هم‌چنین به منظور بررسی ارتباط بین رنگ‌های مصنوعی موجود در رژیم غذایی با تغییر رفتار کودکان، تأثیر استفاده از رنگ مصنوعی تارترازین بر رفتار ۸۸ کودک مراجعه‌کننده به بیمارستان ملبورن را مورد بررسی قرار گرفت (Row and Row, 1994). نتایج آنان ثابت کرد تارترازین سبب تغییر رفتار بعضی کودکان شده و آن‌ها را دچار بیقراری و آشفتگی‌های خواب می‌کند. چنین نتایجی بسیاری از دولت‌ها به‌خصوص در کشورهای توسعه یافته را مجاب نمود که برای کاهش یا حذف مصرف رنگ‌های خوراکی مصنوعی اقداماتی نمایند. مثلاً دولت انگلستان در سال ۲۰۰۹ از صنایع غذایی این کشور خواست که بسیاری از رنگ‌های مصنوعی را از محصولات خود حذف کنند (Robin and Kanarek, 2011). مطلبی که بر دامنه این نگرانی‌ها افزوده استفاده غیرمجاز از افزودنی‌های غذایی و رنگ‌ها در محصولات غذایی است. مطالعه عوض‌پور و همکاران در بررسی ۱۳۸ نمونه شیرینی تر و خشک تهیه شده از شیرینی‌فروشی‌های سطح شهر ایلام نشان داد ۱۴ درصد نمونه‌ها فاقد رنگ و ۸۶ درصد دارای رنگ بودند که از بین آن‌ها فقط ۲۳ درصد رنگ طبیعی داشت، ۱۲ درصد نمونه‌ها دارای رنگ مصنوعی غیرمجاز و ۵۵ درصد دارای رنگ مصنوعی

مواد غذایی نسبت به رنگ‌های مصنوعی می‌تواند یکی از راه‌های جلوگیری از استفاده غیرمجاز از این رنگ‌ها باشد. در مطالعه‌ای میزان آگاهی و نگرش ۴۳۴ نفر از کارکنان مواد غذایی را درباره بیماری‌های ناشی از مواد غذایی مورد بررسی قرار گرفت و پیشنهاد گردید با ارتقای سطح آگاهی کارکنان مراکز تهیه و توزیع مواد غذایی نسبت به سلامت غذا می‌توان مرگ و میر ناشی از بیماری‌های ناشی از مواد غذایی ناسالم را کاهش داد (Zain and Naing, 2002). نتایج تحقیق دیگری نشان داد میانگین آگاهی کارکنان رستوران‌های دانشگاه‌ها در مورد بیماری‌های ناشی از مواد غذایی حدود ۷۴ درصد است (Siow and Norrakiah, 2011). آنجیلیو و همکاران هم میزان آگاهی و نگرش کارکنان اصناف مواد غذایی کشور ایتالیا در مورد بیماری‌های ناشی از مواد غذایی را مورد بررسی قرار دادند که نتایج آنان نشان داد نگرش کارکنان در مورد تهیه مواد غذایی سالم مثبت است، اما میزان آگاهی آنان در این باره بسیار کم است، لذا برنامه‌های آموزشی را برای افزایش آگاهی کارکنان توصیه کردند (Angelillo *et al.*, 2001). اوانس و همکاران در کمیسیون خدمات نیروی انسانی (1998) آموزش را به‌عنوان یک راهکار مناسب در راستای برنامه‌ریزی برای تغییر مؤثر رفتار و مهارت‌های افراد مورد بررسی تعریف کردند (Evans *et al.*, 1998). مطالعات گذشته نشان داده است که آموزش کارمندان اصناف مواد غذایی افزایش آگاهی، نگرش و عملکرد آنان برای تهیه مواد غذایی سالم را سبب می‌شود. به‌عنوان مثال نتایج اسنید و همکاران بیانگر تأثیر مثبت

به رنگ‌های طبیعی و تمایل مشتریان به مواد غذایی با رنگ‌های متنوع زیر معیارهای مهم معیار اقتصادی می‌باشند. در مطالعه‌ای وجود بافت‌های غیرمجاز در همبرگرهای صنعتی نشان داد (AbbasyFasarani *et al.*, 2013). با توجه به این‌که در میان کارخانه‌های تولیدکننده، رقابت برای افزایش تولید و پایین نگهداشتن قیمت تمام شده وجود دارد، جایگزینی خمیر مرغ به جای گوشت گاو به‌عنوان یک تقلب در تولید همبرگر به‌طور وسیع و برخلاف استاندارد ملی کشور انجام می‌شود. مطالعه حسینی و همکاران و مطالعه ادیب‌مرادی و برازندگان نیز نتایج مشابهی را نشان دادند (Hosseini *et al.*, 2009; Adibmoradi and Barazandegan, 2010). در بررسی و وزندهی زیر معیارهای معیار آگاهی، پایین بودن آگاهی بازرسان بهداشت، پایین بودن آگاهی تهیه‌کنندگان مواد غذایی که در آن‌ها بصورت غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی استفاده می‌شود، پایین بودن آگاهی عموم مردم به‌عنوان مصرف‌کنندگان مواد غذایی و عدم آشنایی و استفاده بازرسان بهداشت از روش‌های آموزشی مؤثر برای آموزش کارکنان و متصدیان صنوف مواد غذایی مورد بررسی قرار گرفت که از نظر متخصصین بهداشت پایین بودن آگاهی عموم مردم به‌عنوان مصرف‌کننده و لذا عدم توجه آن‌ها به نوع رنگ بکار رفته در مواد غذایی مورد خریداری مهم‌ترین زیرمعیار آگاهی است. اما از نظر کارکنان صنوف مواد غذایی پایین بودن آگاهی تهیه‌کنندگان مواد غذایی مهم‌ترین زیرمعیار معیار آگاهی است. لذا بالا بردن آگاهی عموم مردم و تهیه‌کنندگان

مطالعه سرگیری و غفوری در مورد ردیابی یک نگهدارنده خاص در مواد غذایی نشان داد که روی برچسب همه نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق اغلب عبارت «عاری از نگهدارنده» ثبت شده بود درحالیکه مقادیر نگهدارنده یافت شده در برخی موارد حتی بیشتر از مقدار مجاز بین‌المللی بود. همچنین مقدار سدیم بنزوات در اغلب نمونه‌های مورد بررسی با ادعای روی برچسب مغایرت داشت و تنها حدود ۵ درصد از محصولات بسته‌بندی و آماده مصرف موجود در بازار دارای برچسب دقیق و گویا و یا نزدیک به مقدار واقعی نگهدارنده موجود در محصول بودند (Sariri and Ghafoori, 2011). همچنین مطالعه وصال و همکاران در مورد بررسی وجود سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم در برند دوغ‌های صنعتی معروف عرضه شده در شهر تهران نشان داد که ۳۶ درصد از نمونه‌های دوغ تهیه شده در شهر تهران دارای سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم بودند که بر خلاف فرمولاسیون اعلام شده در پروانه ساخت این محصولات و استاندارد ملی ایران است (Vesal et al., 2013). افراد مورد بررسی عرضه وسیع رنگ‌های مصنوعی در سراسر کشور را از عوامل استفاده غیرمجاز رنگ‌های مصنوعی می‌دانند و اعتقاد دارند اگر رنگ‌های مصنوعی برای سلامتی انسان مضر بودند در عطاری‌ها به وفور عرضه نمی‌شدند. با توجه به اینکه در ایران شرکت‌های سازنده رنگ‌های مصنوعی معدود است، می‌توان با روش توزیع کنترل شده این

آموزش بر تغییر رفتار و عملکرد کارکنان برای تهیه غذای سالم بود (Sneed et al., 2004). این در حالی است که مکنزی-مور و اسمیت اعتقاد دارند که آموزش به‌تنهایی نمی‌تواند منجر به تغییر رفتار کارکنان شود (McKenzie-Mohr and Smith, 1999). هم‌چنین گرین و سلمان گزارش دادند فاکتورهای زیادی بر تغییر رفتار کارکنان در تهیه مواد غذایی سالم تأثیرگذارند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان مدت زمان آموزش، تجهیزات آموزشی، مدیریت و نظرات همکاران را نام برد (Green and Selamn, 2005). چو و همکاران تأثیر آموزش بر رفتار کارکنان رستوران‌ها را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که آگاهی در مورد سلامت غذا به‌تنهایی نمی‌تواند سبب تغییر رفتار کارکنان شود (Cho et al., 2010). افزایش آگاهی مردم به‌عنوان خریداران و مصرف‌کنندگان مواد غذایی نسبت به رنگ‌های مصنوعی می‌تواند بر استفاده از این مواد در مواد غذایی تأثیر زیادی داشته باشد. برچسب‌گذاری محصولاتی که در آن‌ها از رنگ مصنوعی استفاده شده است از جمله کارهای دیگری است که در این راستا می‌توان انجام داد. در ایران معمولاً مواد غذایی که در تهیه آن‌ها از این رنگ‌ها استفاده می‌شود چنین برچسبی ندارند، درحالی‌که وجود چنین برچسبی به مصرف‌کنندگان این امکان را می‌دهد که خود در مورد استفاده از این مواد غذایی تصمیم بگیرند (Pratima et al., 2004). هر چند صحت چنین برچسب‌هایی نیز باید نظارت گردد.

مواد در واحدهای تولیدی که مسئول فنی دارند و کنترل بازرسان بهداشت، از دسترسی آسان واحدهای تولیدی مانند قنادی و رستوران که به علت نداشتن مسئول فنی، پروانه ساخت و کد بهداشتی تنها مجاز به استفاده از رنگ‌های طبیعی و گیاهی هستند، جلوگیری کرد.

به‌طور کلی معیار اقتصادی مهم‌ترین دلیل استفاده غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی در مراکز تهیه مواد غذایی می‌باشد. قیمت تمام شده رنگ‌های مصنوعی بسیار کمتر از رنگ‌های طبیعی بوده و توزیع گسترده این رنگ‌ها در سطح عرضه و دسترسی آسان همه افراد به آن‌ها به دامنه مشکل می‌افزاید. اما از طرفی پایین بودن آگاهی افرادی که به‌صورت غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی استفاده می‌نمایند و از آن مهم‌تر پایین بودن آگاهی و توجه عموم مردم نسبت به رنگ‌های مصنوعی یک معیار بسیار مؤثر است که با برنامه‌ریزی و انجام آموزش لازم می‌توان به‌طور مؤثری استفاده غیرمجاز از رنگ‌های مصنوعی را کنترل نمود. بنابراین به‌منظور کنترل و نظارت بیشتر بر استفاده از رنگ‌های مصنوعی و حفظ و ارتقای سطح سلامت جامعه پیشنهادات زیر مطرح می‌گردد: ۱- آموزش عموم مردم و کارکنان مراکز

تهیه و توزیع مواد غذایی از طریق ادارات و سازمان‌های نظارت‌کننده و رسانه‌های عمومی برای افزایش آگاهی آنان نسبت به عوارض به‌کارگیری رنگ‌های مصنوعی؛ ۲- توزیع محدود و کنترل شده رنگ‌های مصنوعی در بازار همراه با کنترل و نظارت مستمر و مؤثر بازرسان بهداشت بر مراکز مصرف‌کننده رنگ‌های مصنوعی؛ ۳- برجسب‌گذاری محصولات غذایی که در آن‌ها از رنگ مصنوعی استفاده شده با هدف این‌که مصرف‌کنندگان خود در مورد استفاده از این مواد غذایی تصمیم بگیرند؛ ۴- برخورد شدیدتر وزارت بهداشت با استفاده‌کنندگان رنگ‌های مصنوعی غیرمجاز.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله مراتب سپاسگزاری خود را از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران جهت حمایت مالی و از کارکنان صنوف قنادی و رستوران شهر کرمان و کارکنان بهداشت محیط مرکز بهداشت شهرستان بردسیر به جهت کمک و همکاری‌شان اعلام می‌دارند.

منابع

- ادیب‌مرادی، مسعود و برازندگان، خسرو (۱۳۸۹). بررسی بافت‌شناسی بافت‌های غیرمجاز در نمونه‌های سوسیس و کالباس. ماهنامه استاندارد، شماره ۲۱۵، صفحات ۴-۲.
- بهادری، محمدکریم و مهراییان، فردین (۱۳۹۱). تعیین اولویت‌های پژوهشی یک سازمان بیمه‌گر اجتماعی: استفاده از تحلیل سلسله مراتبی. مجله پرستاری و مامایی جامع‌نگر، سال ۲۲، شماره ۶۸، صفحات ۱۷-۱۱.
- برادران کاظم زاده، رضا؛ سپهری، محمد مهدی و فیروزی جهان تیغ، فرزاد (۱۳۹۲). ارزیابی کیفیت خدمات بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی فازی در بخش بهداشت و درمان بیمارستانهای زاهدان. فصلنامه بیمارستان، سال ۱۲، شماره ۴، صفحات ۵۰-۴۱.
- پناهنده، محمد؛ ارسطو، بهروز؛ قویدل، آریامن و قنبری، فاطمه (۱۳۸۸). کاربرد روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در مکان‌یابی جایگاه دفن پسماند شهر سمنان. مجله سلامت و محیط، دوره ۲، شماره ۴، صفحات ۲۸۳-۲۷۶.
- عباسی‌فسارانی، مهدیه؛ حسینی، هدایت؛ جاهد خانیکی، غلامرضا؛ ادیب‌مرادی، مسعود و اسکندری قرابلو، سهیل (۱۳۹۱). مطالعه همبرگرهای تولید صنعتی حاوی ۳۰ و ۶۰ درصد گوشت از نظر وجود بافت‌های غیرمجاز به روش هیستولوژی و تعیین ارتباط آن با شاخص‌های شیمیایی وابسته به بافت پیوندی گوشت. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، سال ۷، شماره ۵، صفحات ۳۱۸-۳۱۱.
- عوض پور، مؤید؛ سیفی پور، فریبا؛ عبدی، جهانگیر؛ نبوی، طیبه و زمانیان عضدی، مونا (۱۳۹۲). جداسازی رنگ‌های خوراکی از فراورده‌های قنادی به روش کروماتوگرافی با لایه نازک. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، سال ۸، شماره ۳، صفحات ۷۸-۷۳.
- حسینی، فرشته؛ حبیبی نجفی، محمدباقر و صداقت، ناصر (۱۳۸۸). بررسی تاثیر نوع بسته‌بندی و شرایط نگهداری بر پایداری رنگ کمپوت گیلاس. مجله علوم و صنایع غذایی، دوره ۶، شماره ۱، صفحات ۵۱-۴۵.
- حسینی، هدایت؛ برازندگان، خسرو؛ آخوندزاده، افشین؛ شمشادی، بهار؛ توکلی، حمیدرضا و خاکسار، رامین (۱۳۸۸). شناسایی انواع گوشت مورد استفاده در همبرگرهای عرضه شده در شهر تهران در سال ۱۳۸۶. مجله علوم و صنایع غذایی، دوره ۶، شماره ۳، صفحات ۱۰۰-۹۵.
- سازمان ملی استاندارد ایران (۱۳۹۲). افزودنی‌های خوراکی مجاز- رنگ‌های خوراکی- فهرست و ویژگی‌های عمومی، استاندارد شماره ۷۴۰، تجدید نظر پنجم.

- سریری، ریحانه و غفوری، حسین (۱۳۸۹). کروماتوگرافی مایع با کارآئی بالا برای ردیابی سدیم بنزوات به عنوان نگهدارنده در مواد غذایی بست بندی. مجله علوم زیستی واحد لاهیجان، سال ۴، شماره ۴، صفحات ۳۷-۴۵.
- سلطان دلال، محمدمهدی؛ محمدی، حمیدرضا؛ دستباز، عقیل؛ واحدی، سعید؛ صلصالی، مریم؛ آراسته، مهشید؛ کفاشی، تاج الملوک؛ نوروزبایی، حمیده و نمدی، کبری (۱۳۸۶). وضعیت رنگ‌های مصرفی در شیرینی‌های خشک جنوب شهر تهران با استفاده از روش کروماتوگرافی با لایه نازک. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، دوره ۹، شماره ۱، صفحات ۷۳-۷۸.
- وصال، همایون؛ مرتضویان، سید امیرمحمد؛ محمدی، عبدالرضا و اسمعیلی، سعیده (۱۳۹۲). اندازه گیری سوربات پتاسیم و بنزوات سدیم در نمونه‌های دوغ عرضه شده در شهر تهران با روش HPLC. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، سال ۸، شماره ۲، صفحات ۱۹۰-۱۸۱.
- یعقوبی، مریم؛ کریمی، سعید؛ کتابی، سعیده و جوادی، مرضیه (۱۳۹۰). بررسی عوامل مؤثر بر طول مدت اقامت بیماران در مرکز آموزشی درمانی الزهرا (س) بر اساس تحلیل سلسله مراتبی. مجله مدیریت اطلاعات سلامت، دوره ۸، شماره ۳، صفحات ۳۳۴-۳۲۶.
- Abbasy-Fasarani, M., Hosseini, H., Jahed-Khaniki, G., Adibmoradi, M. and Eskandari, S. (2013). Histological study of industrial hamburgers containing 30 and 60 percent meat for presence of unpermitted edible tissues and correlation of this factor to meat connective tissue chemical indices, Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 7(5): 311-318. [in Persian]
- Avazpour, M., Seifipour, F., Abdi, J. Nabavi, T. and Zamanian-Azodi, M. (2013). Detection of dyes in confectionery products using thin-layer chromatography, Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology, 8(3): 73-78. [in Persian]
- Angelillo, IF., Viggiani, M.A., Greco, R.M. and Rito, D. (2001). HACCP and food hygiene in hospital: Knowledge, attitudes and practices of food services staff in Calabria, Italy. Infection Control Hospital Epidemiology, 22: 1-7.
- Azimi, Y. (2006). Identify and Rank the barriers of marketing and distribution channels of Iran Khodro products using hierarchical analysis technique. [MSc Thesis] Tehran: TarbiatModarres University.
- Adib Moradi, M. and Barazandegan, Kh. (2010). Histological examination of Illegal Tissues samples in the sausage, Standard magazine, No. 215: 4-2. [in Persian]
- Bahadori, M. and Mehrabian, F. (2012). Determining the Research Needs of Social Insurer: Using Analytical Hierarchy Process (AHP), Holistic Nursing and Midwifery Journal, 22(68): 17-11. [in Persian]
- Baradaran Kazemzadeh, R., Sepehri, M. and Firouzi Jahantigh, F. (2014). Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. Journal of Hospital, 12(4): 41-50. [in Persian]

- Cho, S., Hertzman, J., Erdem, M. and Garriott, P. (2010). Changing food safety behavior among Latino(A) food service employee: the Food Safety Belief Model. International CHRIE Conference-Refereed Track, Event 22.
- Evans, H. S., Madden, P., Douglas, C., Adak, G. K., O'Brien, S. J., Djuretic, T., et al. Manpower Services Commission. Glossary of training terms (3rd Ed.). London: HMSO. (1998). General outbreaks of infectious intestinal disease in England and Wales: 1995 and 1996. *Communicable Disease and Public Health*, 1(3): 165-171.
- Farzianpour, F., JaheadKhaniki, Gh., Younesian, M., Banaei Ghahferkhi, B., Sadeghi, M. and Hosseini, Sh. (2013). Evaluation of food color consumption and determining color type by thin layer chromatography. *American Journal of Applied Sciences*, 10 (2): 172-178.
- Hosseini, F., Habibi Najafi, M.B. and Sedaghat, N. (2009). Effect of different packaging materials and storage conditions on the colour of black cherry preserves, *Journal of Food Science & Technology*, 6(1): 51-45. [in Persian]
- Hosseini, H., Barazandegan, Kh., Akhondzadeh, A., Shemshadi, B., Tavakoli, H.R. and Khaksar, R. (2009). Determination the kind of meat content of Patties marketed in Tehran in 1386, *Journal of Food Science & Technology*, 6(3): 100-95. [in Persian]
- Iranian National Standardization Organization (2013). Authorized food additives - Food colorings - List and General Properties, Standard No. 740, 5th revision. [in Persian]
- Green, L.R. and Selman, C. (2005). Factors impacting food workers' and managers' safe food preparation practices: A qualitative study. *Food Protection Trends*, 25(12): 981-990.
- Kiple, KF. and Ornelas, KC. (2000). Contemporary food related issues United Kingdom, UK. The Cambridge University Press, 2: 1667-1676.
- Kleinman, RE., Brown, RT., Cutter, GR., DuPaul, GJ. and Clydesdale, FM. (2011). A research model for investigating the effects of artificial food colorings on children with ADHD. *American Journal of Pediatrics*, 127(6): 1575-84.
- Leon, K., Mery, D., Pedreschi, F. and Leon, J. (2006). Color measurement in Lab units from RGB digital images. *Food Research International*, 39(10): 1084-1091.
- McKenzie-Mohr, D. and Smith, W. (1999). *Fostering Sustainable Behavior: An Introduction to Community-Based Social Marketing*. Gabriola Island, BC, Canada: New Society Publishers.
- Nigg, J.T., Lewis, K., Edinger, T., Falk, F. (2012). Meta-Analysis of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder or Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms, Restriction Diet, and Synthetic Food Color Additives. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 51(1): 86-97.
- Ollikainen, H.T. (1982). Pleasantness of colorless and colored soft drinks and consumer attitudes to artificial food dyes. *Appetite*, 3(4): 369-376.
- Pankaj, P., Umezuruike, L.O. and Fahad, A.A. (2013). Color Measurement and Analysis in Fresh and Processed Foods: A Review. *Food and Bioprocess Technology*, 6(1): 36-60.
- Pratima, R. and Sudershan, RV. (2008). Risk assessment of synthetic food dyes: a case study in Hyderabad, India. *Journal of Food Safety, Nutrition and Public Health*, 1(1): 68-87.
- Pratima, R., Ramesh, VB., Sudershan, R.V., Prasanna Krishna, T. and Nadamuni Naidu, A. (2004). Exposure assessment of synthetic food dyes in a selected population in Hyderabad, India, *Food Additives and Contaminants*, 21:415-421.

- Panahandeh, M., Arastou, M., Ghavidel, A. and Ghanbari, F. (2010). Use of Analytical Hierarchy Process Model (AHP) in Landfill Site Selection of Semnan Town. *Iranian Journal of Health and Environment*, 2(4): 276-283. [in Persian]
- Robin, B. and Kanarek. S. (2011). Artificial food dyes and attention deficit hyperactivity disorder . *Nutrition Reviews*, 69(7): 385-391.
- Rowe, K.S. and Rowe, K.J. (1994). Synthetic food coloring and behaviour: a dose response effect in a double-blind, placebo-controlled. *Journal of Paediatrics*, 125: 691-698.
- Siow, O.N. and Norrakiah, A.S. (2011). Assessment of Knowledge, Attitudes and Practices (KAP) Among-Food Handlers at Residential Colleges and Canteen Regarding Food Safety. *Sains Malaysiana*, 40(4): 403-410.
- Sonuga-Barke, E.J., Brandeis. D., Cortese, S., Daley, D., Ferrin, M., Holtmann, M., et al., (2013). European ADHD Guidelines Group. Nonpharmacological interventions for ADHD: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of dietary and psychological treatments. *American Journal of Psychiatry*, 1; 170(3):275-89.
- Sneed, J., Strohhahn, C., Gilmore, S.A., Mendonca, A. (2004). Microbiological Evaluation of foodservice contact surfaces in Iowa assisted-living facilities. *Journal of American Dietitians Associations*, 104: 1722-1724.
- Sariri, R. and Ahmadvand, S. (2011). Antifungal Activity of Hot Water Extracts of Turnip (*Brassica Rapa*), *Journal of Biology Science*, 4(4): 45-37. [in Persian]
- Soltan Delan, M.M., Mohammadi, H.R., Dastbaz, A., Vahedi, S., Salsali, M., Arasteh, M. and et al. (2007). The analysis of status of added colors to dried sweets in South of Tehran using thin layer chromatography. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*, 9(1): 73-78. [in Persian]
- Tripathi, M., Khanna, S. and Das, M. (2007). Surveillance on use of synthetic dyes in eatables vis a vis Prevention of Food Adulteration Act of India. *Food Control*, 18(3): 211-219.
- Vesal, H., Mortazavian, A., Mohammadi, A. and Esmaili, S. (2013). Potassium sorbate and sodium benzoate levels in doogh samples consumed by the Tehran market measured using high performance liquid chromatography. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*, 8(2): 181-190. [in Persian]
- Yaghoubi, M., Karimi, S., Ketabi, S. and Javadi, M. (2011). Factors Affecting Patients' Length of Stay in Alzahra Hospital Based on Hierarchical Analysis Technique, *Health Information Management*, 8(3): 334. [in Persian]
- Zain, M.M. and Naing, N.N. (2002). Socio-demographic characteristics of food handlers and their knowledge, attitude and practice towards food sanitation: a preliminary report. *Southeast Asian Journal Tropical Medicine and Public Health*, 33(2): 410-417.

Reasons of unauthorized use of artificial colors in food preparation with Analytical Hierarchy Process

Khosravi Mashizi R.^{1*}, Yunesian M.², Galavi E.³

1. M.Sc. of Environmental Health Engineering, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. Associated Professor of Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3. Bachelor of Environmental health Engineering, Kerman University of Medical sciences, Kerman, Iran

* Corresponding Author email: khosravireza60@yahoo.com

(Received: 2015/4/21 Accepted: 2016/6/1)

Abstract

The unauthorized use of synthetic dyes in food has raised health concerns. Determining the reasons of unauthorized use of them can facilitate management and control actions and it also can be important step to protect the health of the community. A questionnaire on the Analytic Hierarchy Process was used to collect views of 138 persons of food staff in Kerman and health experts about the reasons for unauthorized use of artificial colors. Both health experts and staff believed that the most important reason of unauthorized use of artificial colors is economic criteria and the second criterion is awareness. Although cheaper synthetic dyes and low public awareness were selected by experts as the most important sub-criteria, client friendly and low awareness of food staff were selected by food staff. Economy and low awareness are the most important criteria for the unauthorized use of synthetic dyes, so increasing public and food staff awareness can be useful to decline unauthorized use of synthetic dyes. Effective inspection and dealing decisively with offenders, food labeling and controlled distribution of synthetic dyes also can help management of health problems.

Keywords: Analytical Hierarchy Process, Food hygiene, Adulteration, Synthetic dye