ارزیابی مواجهه با رنگ تارتارازین از طریق مصرف آب نبات سنتی(نبات و پولکی) در استان اصفهان

رسول رضایی [۱]، مریم میرلوحی [۲]، محمدرضا مرآثی [۳]، مرضیه وحیددستجردی [۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: گزارش‌های پراکنده در کشور مبنی بر تقلب در استفاده از رنگ مصنوعی تارتارازین به جای زعفران در آب نبات‌های سنتی (نبات و پولکی) ضرورت انجام مطالعه ارزیابی خطر دریافت تارتارازین از طریق مصرف این دو شیرینی را ایجاب می‌کند. لذا پژوهش حاضر با هدف ازریابی خطر دریافت این رنگ، طی یک مطالعه توصیفی، میزان مواجهه با تارتارازین را از طریق نقشه مصرف این دو شیرینی در استان اصفهان و هم‌چنین حضور و غلظت آلودگی نمونه‌های تهیه شده از این استان را تعیین نمود.

روش‌ها: در این مطالعه تعداد ۵۰۰ پرسش‌نامه از طریق مدارس استان در اختیار خانواده‌های مرکز استان و تعدادی از شهرستان‌ها قرار گرفت و اطلاعاتی در مورد وضعیت دموگرافیکی و میزان مصرف نبات و پولکی جمع‌آوری شد. برای بررسی میزان رنگ تارتارازین. تعداد ۶۰ نمونه شامل ۳۵نمونه نبات و ۲۵ نمونه پولکی طبق دستورالعمل استاندارد ۷۴۰ با روش کروماتوگرافی لایه نازک (TLC یا Tin Layer Chromatography) مورد آزمایش قرارگرفت. ازروش اسپکتروفتومتری نیز جهت اندازه‌گیری کمی آلودگی نمونه‌ها استفاده شد. در نهایت نتایج به دست آمده در نرم‌افزار SPSS مورد آنالیز آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها: آلودگی به رنگ تارترازین تنها در سه نمونه (۱۲٪) پولکی مشاهده شد و نمونه‌های نبات عاری از این رنگ بود. غلظت رنگ در نمونه‌های مثبت حداکثر ۱ میلی گرم در کیلوگرم محاسبه گردید.با درنظر گرفتن اطلاعات مصرف و میانگین وزن افراد مورد مطالعه (۶۷ کیلوگرم) بیشینه دریافتی روزانه تارترازین از این طریق در جامعه ۰/۷۵ میکروگرم به ازا هرکیلوگرم وزن بدن محاسبه شد که نسبت به دامنه بالای حد قابل قبول دریافت این رنگ (۷/۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) مقدار بسیار ناچیزی است.

نتیجه‌گیری: شیوع کم تقلب استفاده از تارتارازین در کل نمونه‌ها احتمالا ناشی از تدوام کنترل این تقلب توسط سازمان‌های ناظر به خصوص معاونت غذا و داروی استان اصفهان می‌باشد. شیوع آلودگی بالاتر در نمونه‌های پولکی و دریافت روزانه دو برابری این محصول نسبت به نبات در جامعه نشان می‌دهد که پولکی سهم بیشتری در انتقال این رنگ در رژیم غذایی ایرانی دارد. خطر دریافت تارتارازین از طریق مصرف این دو آب نبات سنتی در حال حاضر اقدام جدید قانونی در مدیریت خطر را طلب نمی‌کند.

واژه‌های کلیدی: خطر، تارترازین، نبات، پولکی، اصفهان

ارجاع: رضایی رسول، میرلوحی مریم، مرآثی محمدرضا، وحیددستجردی مرضیه. **ارزیابی مواجهه با رنگ تارتارازین از طریق مصرف آب نبات سنتی(نبات و پولکی) در استان اصفهان.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۴؛ ۱۱(۳):۶۱۲-۶۰۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۰۸ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۲۰**

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت و ایمنی مواد غذایی، دانشکده تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲. استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشکده تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)
Email: mm_mirlohi@hotmail.com

۳. دانشیار، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۴. کارشناس، مرکز تحقیقات محیط زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-13]

مقدمه

افزودنی‌های غذایی ترکیباتی هستند که به منظور ایجاد رنگ، طعم، بافت مناسب، افزایش ارزش تغذیه‌ای و یا به عنوان نگهدارنده در فرآورده‌های غذایی مورد مصرف قرار می‌گیرند (۲-۱). از میان انواع افزودنی‌های غذایی، رنگ‌های خوراکی در افزایش کیفیت ظاهری محصولات غذایی و در نتیجه بازار پسندی محصولات نقش عمده‌ای ایفا می‌کنند (۴-۳). رنگ‌های خوراکی معمولا به دو گروه رنگ‌های مصنوعی و طبیعی تقسیم می‌شوند (۵). از مهم‌ترین و شناخته شده‌ترین گروه ترکیبات طبیعی ایجاد کننده رنگ در مواد غذایی می‌توان به زعفران اشاره کرد (۶) . ماده‌ای که در گذشته تنها به عنوان عامل ایجادکننده رنگ و طعم در مواد غذایی مورد مصرف قرار می‌گرفت، اما مطالعاتی که طی دهه‌های اخیر انجام شده نشان می‌دهد که ترکیبات تشکیل‌دهنده زعفران نقش مهمی در سلامتی افراد ایفا می‌کنند. اما تولید محدود و قیمت بالای زعفران منجر به انجام تقلبات گسترده با افزودن رنگ‌های مصنوعی به جای آن در مواد غذایی شده است در این ماده غذایی شده است (۶). هر چندمصرف بسیاری از رنگ‌های مصنوعی به دلیل مشاهده آثار منفی بر حیوانات آزمایشگاهی ممنوع شده (۷)، اما به دلایل اقتصادی، ثبات و پایداری در حین فرایند، قابلیت ایجاد رنگ یکنواخت و تنوع بسیار، رنگ‌های مصنوعی خوراکی به تدریج جایگزین رنگ‌های طبیعی شده‌اند و یا به میزان قابل توجهی بیش از رنگ‌های طبیعی مورد مصرف قرار می‌گیرند، به طوری که بر اساس آمار سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA یا Food and Drug Administration)، مصرف رنگ‌های خوراکی مصنوعی در فرآورده‌های غذایی در سال ۲۰۱۰ نسبت به سال ۱۹۵۵ پنج برابر افزایش داشته (۸)، این آمار با توجه به آثار شناخته شده منفی این مواد بر سلامت انسان، نگران‌کننده بوده و می‌تواند زنگ خطری برای سازمان‌های مرتبط باشد.

امروزه شواهد فراوانی در موردآثار نامطلوب مواجهه با رنگ‌های خوراکی مصنوعی بر ارگان‌های مختلف انسان در منابع علمی گزارش شده است. در این رابطه، یکی از خطرناک‌ترین گروه رنگ‌های مصنوعی، رنگ‌های دارای ساختار شیمیایی آزو معرفی شده‌اند (۹). این گروه می‌توانند توسط فلور میکروبی روده تجزیه شده و پس از تبدیل شدن به آمین‌های آروماتیک موجب سردردهای ممتد در بزرگسالان، پیش‌فعالی در کودکان و هم‌چنین آسم و یا سایر واکنش‌های آلرژیک شوند (۸). رنگ زرد تارتارازین (E102) یک مونوآزو می‌باشد که به طور گسترده در محصولات قنادی، آشامیدنی‌ها، ژله‌ها، آب‌نبات‌ها و بسیاری از مواد غذایی دیگر و هم‌چنین مواد دارویی و آرایشی بهداشتی استفاده می‌شود. بنابر مطالعات اخیر، تارتارازین پس ازرنگ قرمز آلورا پر مصرف‌ترین رنگ مصنوعی است (۹). از آنجا که رنگ زرد تارتارازین از گروه رنگ‌های آزو بوده می‌تواند اثرات ذکر شده فوق را در مصرف کنندگان ایجاد کند. هم‌چنین حضور برخی رنگ‌های مصنوعی در مواد غذایی از جمله تارتارازین، در تداخل با برخی داروها مانند آسپیرین و یا برخی افزودنی‌ها مانند بنزوئیک اسید و یا سایر ترکیبات آلرژیک می‌تواند منجر به تشدید واکنش‌های ناشی از حساسیت مانند آسم در افراد مستعد شود (۱۱-۱۰). هرچند طبق استانداردهای جهانی میزان دریافت مجاز روزانه تعیین‌شده برای تارتارازین۰ تا ۷/۵ میلی‌گرم به ازا هرکیلوگرم وزن بدن می‌باشد (۱۲)، اما طبق دستورالعمل مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران این رنگ جز رنگ‌های غیر مجاز بوده که استفاده از آن به هر مقدار در ماده غذایی ممنوع می‌باشد، (۱۳) اما همان‌گونه که اشاره شد قیمت بالای زعفران شرایط استفاده از این رنگ را در محصولات زعفرانی فراهم کرده است. این تقلب خصوصا در دو آب نبات سنتی ایرانی شامل نبات و پولکی در مطالعات قبلی مشاهده شده است. کلیه مطالعات قبلی صورت گرفته در این زمینه تنها به گزارش موردی و درصد آلودگی محصولات اشاره کرده‌اند و در هیچ‌کدام از آن‌ها میزان مصرف این گروه از مواد غذایی و به دنبال آن میزان مواجهه با این رنگ خوراکی و احتمال خطر موجود مورد بررسی قرار نگرفته بود. لذا با توجه به نگرانی‌های موجود در مورد مصرف این رنگ،

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-13]

مطالعه حاضر به منظور ارزیابی خطر رنگ خوراکی تارتارازین در استان اصفهان انجام شد.

روش‌ها

جهت انجام این مطالعه و به منظور تعیین میزان مصرف نبات و پولکی، پرسش‌نامه‌ای طراحی شد. پرسش‌نامه شامل سؤالات مربوط به اطلاعات دموگرافیک (۸ سؤال)، اطلاعات مربوط به مقدار مصرف پولکی‌های هر عضو از خانواده (۲ سؤال شامل مقدار واحد مصرف پولکی و تواتر مصرف در روز)، اطلاعات مربوط به مقدار مصرف نبات برای هرعضو خانواده (۲ سؤال شامل مقدار و تواتر مصرف در روز) و اطلاعات مربوط به نوع نبات و نام تجاری نبات و پولکی (۳ سؤال) بود که پس از مشورت با مشاوره آماری به دلیل پراکندگی مناسب مدارس این پرسش‌نامه‌ها از طریق مدارس و به صورت کاملا تصادفی در اختیار ۵۰۰ خانواده در سطح استان قرار گرفت و میزان مصرف این دو شیرینی جمع‌آوری گردید، تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده آزمون‌های توصیفی و مقایسه میانگین شامل آزمون‌های t-test مستقل، آزمون ANOVA و آزمون تعقیبی توکی توسط نرم افزار SPSS 20 انجام شد.

جهت تعیین غلظت میزان رنگ تارتارازین در آب نبات‌های سنتی تعداد ۳۵ نمونه نبات و ۲۵ نمونه پولکی زعفرانی به صورت کاملا تصادفی از سطح شهر جمع‌آوری گردید و پس از انتقال به آزمایشگاه شیمی مواد غذایی دانشکده تغذیه و علوم غذایی، با استفاده از آزمون کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) از نظر شدت آلودگی به رنگ تارتارازین، طبق روش استاندارد مرکز تحقیقات صنعتی ایران شماره ۷۴۰، با کمی تغییرات مورد آزمایش قرار گرفت (۱۴). تمامی مواد و حلال‌های مورد استفاده در آزمون TLC از شرکت Merck آلمان و استاندارد رنگ تارتارازین استاندارد از شرکت Sigma تهیه شدند.

جهت استخراج رنگ ابتدا ۱۰ گرم از نمونه را در بشر ریخته و به آن ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر، یک سی سی اسید کلریدریک غلیظ اضافه شد و تکه‌ای پشم سفید چربی گرفته جهت جذب رنگ درون بشر انداخته شد، و به مدت ۲ساعت بشر را روی بن ماری در حال جوش گذاشته تا رنگ از نمونه جدا و جذب پشم شود. بعد از ۲ساعت باقیمانده مواد بشر دور ریخته شد و پشم به خوبی با آب شستشو داده شد. در ادامه پشم را دوباره درون بشر انداخته و ۲۰ سی سی آب مقطر، یک سی سی آمونیاک غلیظ به آن اضافه کرده روی بن ماری در حال جوش قرار داده تا محتویات بشر کاملا تبخیر شده و رنگ ته بشر باقی بماند.

جهت آماده‌سازی تانک حلال از حلال‌های اسید استیک، بوتانل نرمال و آب مقطر به نسبت (۵۰+۲۰+۱۲) سی سی استفاده شد.

پس از خشک شدن محتویات بشر یک میلی‌لیتر آب مقطر به آن اضافه شد و لکه‌گذاری نمونه‌ها به وسیله سرنگ هموتوکریت روی کاغذ TLC که قبلا به مدت ۸ دقیقه در آون ۸۰ درجه جهت فعال‌سازی سیلیکاژل قرار داده شده بود انجام شد. جهت لکه‌گذاری ابتدا ۳ سانتی‌متر از لبه انتهایی کاغذ را خط‌کشی نموده و فواصل ۲ سانتی‌متری روی کاغذ جدا شد و لکه‌گذاری را روی نقاط مربوطه انجام گرفت. پس از خشک شدن لکه‌ها، صفحه در تانک حلال قرار گرفت و بعد از آن‌که جبهه حلال به ۴سانتی‌متری انتهای کاغذ رسید نمونه‌ها از نظر حرکت لکه روی کاغذ بررسی شد و پس از مقایسه با لکه حاصل از محلول استاندارد تارتارازین نمونه‌های مثبت که دارای رنگ مصنوعی مذکور بودند مشخص شدند.

جهت تعیین غلظت رنگ در نمونه‌های مثبت، آزمون TLC برای ۵ محلول استاندارد رنگ در آب مقطر با غلظت‌های ۵، ۱۰، ۲۵، ۵۰ و ppm۱۰۰ انجام شد، سپس لکه‌های ایجاد شده از پلیت‌های TLC استخراج شده و توسط اسپکتروفتومتری در طول موج ۴۶۰ نانومتر اندازه‌گیری شدند.

یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک شرکت‌کنندگان در این مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. براساس نتایج مندرج در این جدول، زنان حدود دو برابر مردان در این مطالعه شرکت کرده بودند، اما نتایج به دست آمده از افراد ساکن در شهر اصفهان و حومه آن تقریبا به نسبت یکسانی وارد مطالعه شد. در مورد سطح تحصیلات نیز افراد واجد تحصیلات دانشگاهی گروه بزرگتری از شرکت‌کنندگان در مطالعه را تشکیل می‌دادند. توزیع فراوانی

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-13]

سن نیز بین شرکت‌کنندگان تفاوت زیادی نشان داد به طوری‌که افراد بین ۲۱ تا ۴۰ سال بیشترین گروه سنی شرکت‌کننده در مطالعه بودند. بررسی اطلاعات ارائه شده از نظر فراورده‌های مورد استفاده نشان داد که انواع زعفرانی بخش عمده دو محصول مورد مطالعه را تشکیل می‌دهند به طوری‌که بخش عمده از افراد مورد بررسی (۶۵/۵٪) تنها از نبات و پولکی‌های زعفرانی استفاده می‌کردند، ۲۹/۶٪ افراد تنها از نوع ساده و ۴/۵٪ از آن‌ها ازهر دو نوع محصول استفاده می‌کردند. هم‌چنین اطلاعات پرسش‌نامه‌ها نشان داد که ۹۵٪ افراد مورد مطالعه از محصول تجاری به خصوصی استفاده نمی‌کردند و تنها ۵٪ از افراد مصرف‌کننده انواع تجارتی مشخصی از نبات و پولکی بودند. برندهای ذکر شده در پرسش‌نامه‌ها در بخش آزمایشگاهی به عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفتند.

طبق اطلاعات جدول ۱، مقایسه میانگین مصرف نبات در گروه‌های سنی متفاوت نشان می‌دهد که هر چند این شاخص به طور نسبی در افراد بالاتر از ۲۰ سال کمتر از افراد جوانتر از ۲۰ سال می‌باشد، اما این تفاوت از نظر آماری ($P> ۰/۰۵$) معنی‌دار و قابل ملاحظه نیست. مقایسه میانه مصرف در سه گروه سنی فوق نشان داد که در صدک پنجاهم مصرف، افراد مسن‌تر از ۲۰ سال حدود دو برابر از افراد کمتر از ۲۰ سال نبات و پولکی مصرف می کنند. این شاخص با افزایش سن در افراد بالای چهل سال نسبت به افراد جوانتر همچنان افزایش می یابد. این نتایج در مورد مصرف پولکینشان میدهدکه در گروه‌های سنی ۲۰ تا ۴۰ نسبت به افراد زیر ۲۰سال به میزان قابل ملاحظه‌ای میانگین مصرف بالاتر است، اما در سایر گروه‌های سنی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

بررسی اثر تحصیلات و منطقه زندگی در جدول فوق نشان می‌دهد که اگر چه میانگین مصرف نبات به طور نسبی در افراد با تحصیلات دانشگاهی نسبت به افراد باتحصیلات کمتر، پایین‌تر است، اما از نظر آماری سطح تحصیلات بر مصرف این دو شیرینی در جامعه بی اثر می باشد.نتیجه مشابه از اثر زندگی در مرکز استان یا حومه بر میزان مصرف نبات و پولکی حاصل شد، با این حال افرادساکن در شهرستان‌ها طور نسبی نبات بیشتری نسبت به افراد ساکن در مرکز استان مصرف می‌کنند، مقایسه میانه مصرف در این دو گروه نیز تأییدکننده نتیجه فوق است.

بررسی اثر جنس بر مصرف این دو شیرینی نشان‌دهنده اثر قابل توجه جنس بر مصرف نبات می‌باشد ($P> ۰/۰۵$) به طوری که مردان بیش از دو برابر زنان نبات مصرف می‌کنند. در صورتی که مصرف پولکی در دو جنس یکسان است ($P< ۰/۰۵$).

مقایسه میانگین مصرف در دو گروه مجرد و متأهل نشان‌دهنده اثر تأهل بر مصرف پولکی است به طوری که متأهلین مصرف‌کننده پولکی بیشتری نسبت به مجردها هستند ($P< ۰/۰۵$) در حالی‌که مصرف نبات در دو گروه یکسان است ($P> ۰/۰۵$) . بر اساس اطلاعات جدول ۱، افراد با وزن‌های متفاوت میزان نبات یکسانی مصرف می‌کنند، اما در مورد پولکی تنها افرادی که در گروه وزنی بین ۴۰ تا ۵۱ کیلوگرم قرار می‌گیرند مصرف پایین‌تری ار این شیرینی نشان می‌دهند ($P> ۰/۰۵$) . بررسی میانه و صدک‌های ۹۵ مصرف در مورد دو نوع آب نبات مورد بررسی در این مطالعه نشان‌دهنده تنوع بیشتر مصرف نبات در جامعه است در حالی‌که پراکندگی مصرف در مورد پولکی در جامعه در گروه‌های مختلف به هم نزدیک است.

نتایج شناسایی و اندازه‌گیری تارتارازین در نمونه‌های نبات و پولکی :

آلودگی به تارتارازین در هیچ یک از نمونه‌های نبات، چه انواع بسته‌بندی شده و عرضه شده تحت عنوان برند خاص و چه انواعی که به طور فله‌ایی عرضه شده بودند مشاهده نشد اما در ۱۲٪ از نمونه‌های پولکی آلودگی به تارتارازین تشخیص داده شد.

مقایسه شدت رنگ حاصل از لکه ایجاد شده از نمونه‌های آلوده با منحنی استاندارد نشان داد که غلظت رنگ در هر سه نمونه آلوده حدود ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم از محصول بوده است.

ارزیابی مواجه و خطر دریافت تارتارزین از طریق نبات و پولکی:

با توجه به عدم تشخیص رنگ تارتارازین در نبات، بر اساس نتایج این مطالعه نبات نقشی در انتقال این رنگ ندارد. در مورد پولکی با توجه به میانگین ، میانه و صدک نود پنجم مصرف در جامعه و احتساب میانگین وزن ۶۷ کیلوگرم دریافت روزانه

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-13]

تارتارازین در افراد از طریق مصرف پولکی‌های آلوده به ترتیب ۰/۰۳ ، ۰/۰۲، ۰/۰۷۵ میکروگرم به ازا هرکیلوگرم وزن بدن خواهد بود.

با در نظر گرفتن حد بالای آستانه قابل تحمل دریافت تارتارزین در مواد غذایی (۷/۵ میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن) و با مصرف حداکثری پولکی در روز (۵ گرم) مقادیر فوق تأمین‌کننده ۰/۰۰۱ ٪ از آستانه قابل تحمل این ماده می‌باشند.

جدول ۱. شاخص‌های مرکزی و صدک ۹۵ مصرف نبات و پولکی (برحسب گرم/روز) شرکت‌کنندگان در مطالعه بر حسب سن، جنس، وزن، میزان تحصیلات، وضعیت تأهل و منطقه سکونت.

	n(%)	مصرف نبات		مصرف پولکی		
سن		میانگین	میانه	صدک ۹۵	میانگین	میانه	صدک ۹۵
کمتر از ۲۰سال	۳۵ (۸/۴)	۲/۷۶±۳/۹۱^{a}	۰/۹	۱۳/۰۴	۱/۲±۱/۶۲^{a}	۰/۰۹	۵
۲۱تا۴۰ سال	۲۶۲ (۶۲/۵)	۴ ± ۶/۹۱^{a}	۱/۶۸	۱۲/۹	۲/۱ ± ۲^{b}	۱/۴	۵
بیشتر از ۴۱ سال	۱۲۲ (۲۹/۱)	۵ ± ۷/۱۴^{a}	۲/۱	۱۷/۲	۲/۱ ± ۲/۱^{ab}	۱/۴	۵
جنسیت							
مرد	۱۴۲ (۳۴)	۶ ± ۹^{a}	۲/۱	۳۰	۱/۹۶±۲/۰۷^{a}	۱/۴	۵
زن	۲۷۷ (۶۶)	۳/۲۸±۵/۰۷^{b}	۰/۹	۱۲/۹	۲/۱۳±۲/۰۸^{a}	۱/۴	۵
تحصیلات							
زیر دیپلم	۱۱۸(۲۸/۲)	۴/۳۸±۷/۱۴^{a}	۱/۶۸	۱۵	۱/۶۹±۲^{a}	۰/۰۹	۵
دیپلم	۱۱۴(۲۷/۲)	۴/۵۳±۷/۷۹^{a}	۱/۴	۱۷/۲	۲/۲±۲/۱^{a}	۱/۴	۵
دانشگاهی	۱۸۷(۴۴/۶)	۳/۹۲±۵/۸۹^{a}	۱/۶۸	۱۴/۱۶	۲/۲۴±۲/۱^{a}	۱/۴	۵
وزن							
کمتراز ۴۰	۱۰(۲/۴)	۳/۱۱±۳/۷۴^{a}	۱/۶۸	۷	۱/۹۷±۱/۷۵^{a}	۱/۴	۳/۵۵
۴۱تا۵۰	۳۳(۷/۹)	۳/۱۶±۴/۱^{a}	۱/۴	۱۳/۵۶	۱/۱۶±۱/۶۷^{ab}	۰/۰۹	۵
۵۱تا۶۰	۹۳(۲۲/۲)	۳/۱۲±۵/۳۵^{a}	۱/۴	۱۲/۲۷	۱/۴۵±۱/۹۴^{ad}	۰/۰۹	۵
بیشتراز ۶۱	۲۸۳(۶۷/۵)	۴/۷۵±۷/۴۸^{a}	۱/۶۸	۱۷/۲	۲/۳۷±۲/۱۱^{ac}	۱/۴	۵
وضعیت تاهل							
مجرد	۵۵(۱۳/۱)	۳/۸۵±۷/۲۵^{a}	۰/۹	۱۹/۷۶	۱/۷۵±۱/۸۹^{a}	۱/۴	۵
متأهل	۳۶۴ (۸۶/۹)	۴/۲۸±۶/۷۴^{a}	۱/۶۸	۱۵	۲/۱۲±۲/۱^{b}	۰/۹	۵
منطقه سکونت							
اصفهان	۲۳۳ (۵۵/۶)	۳/۶۴±۶/۷۴^{a}	۱/۴	۱۵	۲/۰۳±۲/۰۴^{a}	۱/۴	۵
خورسه	۱۸۶ (۴۴/۴)	۴/۹۵±۶/۸۲^{a}	۲/۱	۱۷/۲	۲/۱۳±۲/۱۳^{a}	۱/۴	۵

*عدم تشابه در حروف لاتین کوچک ارایه شده در جدول نشان دهنده اختلاف معنادار در میانگین ها می‌باشد.

جدول۲.میزان آلودگی نبات و نمونه های مورد بررسی به تارترازین

نوع فرآورده	تعداد کل نمونه ها	تعداد نمونه های آلوده	درصد آلودگی
پولکی	۲۵	۳	۱۲
نبات	۳۵	۰	۰

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-13]

بحث

همراه با افزایش روز افزون جمعیت، تغییر سبک زندگی و نیاز به تأمین غذای مورد نیاز بشر، صنعت غذایی نیز پیشرفت چشمگیری داشته است. لازمه پیشرفت صنعت غذایی افزایش بازار فروش محصولات است که استفاده از رنگ‌های خوراکی در مواد غذایی سهم قابل توجهی در فروش محصولات داشته است. در این رابطه، افزایش قیمت محصولاتی مانند زعفران از یک طرف و افزایش کارگاه‌ها و صنایع غذایی و به تبع آن کاهش نظارت مستمر باعث ورود افزودنی‌های غیر مجاز از جمله رنگ‌های مصنوعی به پروسه تولید برخی مواد خوراکی از جمله شیرینی‌ها شده است. با توجه به آثار زیان بار برخی از این ترکیبات رنگی مانند تارتارازین، استفاده از آن‌ها نگرانی‌هایی را در بین متخصصان و کارشناسان ارگان‌های مربوطه ایجاد کرده است به طوری‌که در مطالعات متعدد، خطر مواجهه با این رنگ و یا سایر رنگ‌های مصنوعی در گروه‌های مختلف جامعه ، مورد ارزیابی قرار گرفته است.

مطالعات بین‌المللی صورت گرفته با هدف بررسی حضور رنگ‌های مصنوعی در مواد غذایی، گویای استفاده وسیع رنگ تارتارازین در طیف گسترده‌ایی از محصولات غذایی هستند. درمطالعه‌ای در حیدرآباد هند ۴۸٪ از نمونه‌های مواد غذایی تهیه شده از مناطق شهری و ۵۱٪ از نمونه‌های مواد غذایی تهیه شده از مناطق روستایی حاوی تارتارازین تشخیص داده شدند و شیوع آلودگی به آن در گروه شیرینجات (۶۱٪) بیش از سایر مواد غذایی گزارش گردید (۱۵). مطالعه‌ایی مشابه، تارتارازین را دومین رنگ مصنوعی پر مصرف در برزیل اعلام نموده است به طوری‌که بعد از رنگ آلورا رد، تارتارازین باشیوع (۶/۸۴٪) در نمونه‌های مواد غذایی تهیه شده برای کودکان مورد استفاده قرار گرفته بود (۱۶). در کشور کویت علی‌رغم غیر مجاز بودن تارتارازین، در مطالعه‌ایی شیوع قابل توجهی از آلودگی نمونه‌های غذایی به این رنگ گزارش شده است (۱۷). کثرت مصرف رنگ تارتارازین در مواد غذایی و هم‌چنین نقش شیرینی‌جات در انتقال این رنگ در رژیم غذایی انسان در مطالعه‌ای در هنگ‌کنک نیز تأیید شده است. با این حال، در مطالعه فوق، ارزیابی خطر دریافت رنگ‌های مصنوعی در سنین دبستان مشخص کرد که مواجهه با این افزودنی‌ها درصد بسیار کمی از حد مجاز تعیین شده توسط مراجع قانون‌گذار مانند کمیته تخصصی افزودنی‌های غذایی (JECFFA یا Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives)، و سازمان ایمنی غذایی اروپا (EFSA یا European Food Safety Authority) را تشکیل می‌دهد و احتمال بروز آثار منفی از دریافت این رنگ‌ها در جامعه مورد بررسی ناچیز اعلام شد (۱۸).

نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر نسبت به سایر مطالعات انجام شده در کشور، در مورد نبات و پولکی، گستره آلودگی متفاوتی را نشان می‌دهد. در مطالعه‌ای که در سال ۱۳۸۹ و به منظور ارزیابی میزان آلودگی به تارتارازین در نبات و پولکی‌های عرضه شده در شهرکرد انجام شد مشخص شد که شیوع آلودگی در نمونه‌های نبات ۳۹/۶٪ و در نمونه‌های پولکی ۴۹/۲٪ بوده است (۱۹). یک سال بعد، مطالعه‌ی دیگری در همین شهرستان با ارزیابی کیفیت نبات و پولکی‌های توزیع شده در بازار مشخص کرد که نیمی از ۱۴۸ نمونه آزمایش شده حاوی رنک سانست یلو، رنگ مصنوعی مجاز شناخته شده در استاندارد ملی کشور بوده‌اند و تنها ۳ نمونه نبات و پولکی (۰/۰۲٪) از نمونه‌های مورد بررسی حاوی رنگ تارتارازین تشخیص داده شدند (۲۰).

مصرف رنگ تارتارازین در برخی از مطالعات ملی در سایر مواد غذایی نیزگزارش شده است. به طور مثال بررسی ۳۹۸ نمونه شیرینی خشک و تر، شامل انواع نبات و پولکی، گز، سوهان، زولبیا، بامیه و نقاطی سال‌های ۸۶ تا۸۸ نشان داد که ۴۸٪ از نمونه‌های مورد آزمایش غیرقابل مصرف بوده‌اند، به طوری‌که ۲۶/۷٪ از نمونه‌ها حاوی رنگ‌های غیر مجاز و ۲۱/۳٪ از آن‌ها حاوی رنگ‌های مجاز خوراکی بودند که توسط قنادان مجوز مصرف نداشتند. در مطالعه فوق بیشترین مصرف رنگ‌های خوراکی مربوط به رنگ زرد غیرمجاز تارتارازین بوده است (۲۱).

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-13]

نبات و پولکی دو آب نبات سنتی در جامعه ایرانی هستند که مصرف روزمره آن‌ها در گروه‌های مختلف جامعه به شکل بخشی از فرهنگ مصرف ملی درآمده است در نتیجه حفظ کیفیت و سلامت آن‌ها از اهمیت زیادی برخودار است. نتایج مطالعه حاضر نشان‌دهنده شیوع گسترده مصرف این دو محصول شیرین در میان افراد جامعه است. در صورتی که کیفیت سلامت چنین مواد غذایی با انجام تقلبات سودجویانه کاهش یابد، گروه زیادی از افراد در معرض خطر پیامدهای منفی قرار خواهند گرفت. از این رو، بررسی مواجهه با رنگی مانند تارتارازین که حضور آن در مطالعات قبلی در این دو محصول گزارش شده بود لازم بود.

در مطالعات ارزیابی خطر، مواجهه با خطر در صدک ۹۵ مصرف مواد غذایی و غلظت ماده آلوده در صدک ۹۵ غلظت جهت محاسبه به عنوان بدترین وضعیت احتمالی (Worse case senario) در نظر گرفته می‌شود. در مطالعه حاضر با تبدیل روش کیفی تشخیص رنگ تارتارازین در استاندارد ملی ایران به روش کمی، غلظت تارتارازین در نمونه‌های آلوده برآورد گردید و لذا ارزیابی از دریافت این رنگ از طریق مصرف نمونه‌های آلوده امکان‌پذیر شد. قابل ذکر است که اگرچه احتمال خطر محاسبه شده بسیار کم می‌باشد اما با توجه به سایر مطالعات ملی که استفاده از این رنگ را در سایر مواد غذایی نشان داده‌اند ، جهت ارزیابی دقیق‌تر در مطالعات آتی نقش سایر مواد غذایی نیردر انتقال این رنگ به رژیم غذایی جامعه باید مدنظر قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

معدود مطالعات انجام شده بین‌المللی در مورد ارزیابی خطر رنگ‌های سنتزی، گویای تفاوت‌های زیاد شرایط ایمنی مصرف این گروه از افزودنی‌ها از طریق مواد غذایی است.

در این مطالعه مشخص گردید که میزان دریافت روزانه رنگ تارتارازین در گروه پر مصرف ۵ میکروگرم از طرق مصرف پولکی است. این مقدار تنها ۰/۰۰۱٪ از حد بالای میزان مورد قبول روزانه را تشکیل می‌دهد. با این حال با توجه به این که رنگ تارتارازین بر اساس استاندارد مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، رنگ غیرمجاز بوده و مصرف آن در مواد غذایی به هر مقدار ممنوع می‌باشد می‌توان به این موضوع اشاره کرد که نظارت بیشتر و برخورد جدی‌تر با متخلفان و آگاهی عموم جامعه، به خصوص تولیدکنندگان شیرینی‌های سنتی از خطرات رنگ‌های غیرمجاز می‌تواند در افزایش ضریب ایمنی مواد غذایی در جامعه شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به دلیل حمایت‌های مالی اعلام می‌دارد. این مقاله حاصل پایان‌نامه دانشجویی به شماره ۳۹۳۳۵۲ می‌باشد.

References

1. Alves SP, Brum DM, Branco de Andrade ÉC, Pereira Netto AD. Determination of synthetic dyes in selected foodstuffs by high performance liquid chromatography with UV-DAD detection. Food Chemistry. 2008;107(1):489-96.
2. Soltandelal MM, Mohamadi HR, Dastbaz A, Vahedi S, Salsali M, Araste M, et al. 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. 1386;9(1):73-8.
3. Soltandelal M, Vahedi S, Najarian A, Dastbaz A, Kafashi T, Pirhadi E, et al. Prevalence of illicit consumption of cranberry juice and water Barberry supplied in Tehran. Payavard Salamat 2008;2(1):55-62.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-13]

4. Kulkarni M, Sureshkumar C, Venkataramana V. Colourings, flavourings, and sugars in children's medicines in India. BMJ: British Medical Journal. 1993;307(6907):773.
5. Gosetti F, Chiuminatto U, Mazzucco E, Calabrese G, Gennaro MC, Marengo E. Identification of photodegradation products of Allura Red AC–E129 in a beverage by ultra high performance liquid chromatography-quadrupole-time-of-flight mass spectrometry. Analytica Chimica Acta. 2012.
6. Melnyk JP, Wang S, Marcone MF. Chemical and biological properties of the world's most expensive spice: Saffron. Food Research International. 2010;43(8):1981-9.
7. Ryan A, Welling P, Wright S. Further studies on the metabolism of tartrazine andrelated compounds in the intact rat. Food and Cosmetics Toxicology. 1969;7:287-95.
8. Kobylewski S, JacobsonMF. Food Dyes: A Rainbow of Risks: Center for Science in the Public Interest; 2010.
9. Kucharska M, Grabka J. A review of chromatographic methods for determination of synthetic food dyes. Talanta. 2010;80(3):1045-51.
10. .Dean D. Metcalfe M, Hugh A. Sampson M, Ronald A. Simon M. Food allergy:adverse reactions to foods and food additives. Third Edition ed: Blackwell Publishing; 2003.
11. Combes R, Haveland-Smith R. A review of the genotoxicity of food, drug and cosmetic colours and other azo, triphenylmethane and xanthene dyes. Mutation Research/Reviews in Genetic Toxicology. 1982;98(2):101-243.
12. Scientific Opinion on the re-evaluation Tartrazine (E 102). EFSA Journal. 2009;7
13. Institute of Standard and Industrial Research of Iran, Permitted food additives . Food colors .List and general specifications, No:740. 2013;5.
14. Institute of Standard and Industrial Research of Iran, Saffron-Test Methods, No:259. 2012(2).
15. Rao P, Sudershan R. Risk assessment of synthetic food colours: a case study in Hyderabad, India. International Journal of Food Safety, Nutrition and Public Health. 2008;1(1):68-87.
16. Lorenzoni A, Oliveira F, Cladera-Olivera F. Food Additives in Products for Children Marketed in Brazil. Food and Public Health. 2012;2(5):131-6.
17. Sawaya W, Husain A, Al-Otaibi J, Al-Foudari M, Hajji A. Colour additive levels in foodstuffs commonly consumed by children in Kuwait. Food Control. 2008;19(1):98-105.
18. Yuet-Wan Lok K, Chung W-Y, Benzie IF, Woo J. Colour additives in snack foods consumed by primary school children in Hong Kong. Food Additivesand Contaminants. 2010;3(3):148-55.
19. Alipour F, Mohammadi R, Mirlohi M. National conference to improve shelf-life of food, beverage, cosmetic With emphasis on reducing the use of preservatives; 2011; Isfahan2011. p. 23-5.
20. Farzianpour F, Gholamrez JK, Younesian M, Ghahferkhi BB, Sadeghi M, Hosseini S. Evaluation of food color consumption and determiningcolor type by thin layer chromatography. Applied Sciences. 2013;10(2):172-8.
21. Arast Y, pour sB, Ramuz Z, Norouzi M. Study and comparison the trends use of artificial colors in different confectionary producst city

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-13]

Exposure Estimation to Tartrazine through Traditional Hard Candies (Nabat and Poolaki) in Iran, Isfahan Province

Rasoul Rezaei [1], Maryam Mirlohi [2], Mohamad Reza Maraccy [3], Marzieh Vahid Dastjerdi [4]

Original Article

Abstract

Background: There have been various reports on saffron adulteration with Tartrazine in the preparation of traditional candies (Poolaki and Nabat). Present study aimed at assessing the risk associated with tartarazin intake through these two sweets in Isfahan province.

Methods: A questioner consisting demographic questions and questions related to the patterns of Nabat and Poolaki consumption was developed. A total of 500 questionares were distributed among the households. Also, 60 samples (35 Nabat, 25Poolaki) were collected from the retail market and examined by quantitative TLC test. Acquired data was analyzed using SPSS20 software.

Findings: Three Poolaki samples (12%) were detected to be contaminated. Contamination concentration maximized at 1mg/kg. Considering 67 kg as the average weight of the participantsts and 5 gr Poolaki intake a day in the forth consumtion quartile, maximum intake of tartrazine was obtained as 0.07 µg/KgBw/ day that is noticiblely below than the Tartarazin ADI (7.5 mg/KgBW/day)

Conclusion: Low occurrence of deception in using Tartrazine in whole tested samples is probably due to permanent control of such an adulteration by supervising organizations particularly vice chancellor of Food and Drug in Isfahan. The results showed low probability of Tartrazine human health risk through these two traditional candies and proposed that no new legal action to manage the risk at the current situation is required. However, higher prevalence of pollution in Poolaki samples in addition to its greater daily consumption than Nabat shows that Poolaki seems to have a greater role in transferring this synthetic color in the Iranian diet.

Key Words: Tartrazine, Nabat, Poolaki, Isfahan

Citation: Rezaei R, Mirlohi M, Maraccy M R, Vahid Dastjerdi M. **Exposure Estimation to Tartrazine through Traditional Hard Candies (Nabat and Poulaki) in Iran, Isfahan Province.** J Health Syst Res 2015; 11(3):604-612

Received date: 29.11.2014 **Accept date: 10.01.2015**

1. MSc Student Hygiene and Food Safety, School of Nutrition, Isfahan University Medical of Science, Isfahan, Iran
2. Assistant Professor, Food Security Research Center and Department of Food Science and Technology, School of Nutrition and Food Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author) Email: m_mirlohi@hotmail.com
3. Associate Professor, Environment Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
4. Environmental Research Center, School of health, Isfahan University Medical of Science, Isfahan, Iran

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-13]