

قندهای مصنوعی در صنایع آشامیدنی و ارتباط آن با امنیت غذایی

Artificial sugars in the beverage industry and its relationship with food security

بیژن خورشید پور نوبندگانی*^۱، زینب اسماعیلی^۲، سارا عباسی ورده^۳

پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۱۵

دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۲۹

چکیده

نوشیدنی رژیمی یک اصطلاح رایج برای توصیف نوشیدنی هایی است که با شیرین کننده های غیر مغذی یا مصنوعی (ASB) شیرین شده اند. استراتژی های بازاریابی اغلب حاکی از آن است که مصرف این نوشیدنی ها نویدبخش کنترل وزن یا کاهش وزن است. مصرف زیاد قندهای آزاد، به ویژه از طریق نوشابه، یک نگرانی بهداشتی در مقیاس جهانی است. بنابراین، اقدامات متعددی، از جمله مالیات، به طور آزمایشی برای کاهش مصرف آنها به کار گرفته شد. با این حال، کاهش قندها در نوشابه ها بیشتر به قیمت افزودن شیرین کننده های غیرمغذی (NNS) رخ داده است. تقاضا برای شیرین کننده های بدون کالری و مشتقات طبیعی در دهه گذشته به طور چشمگیری افزایش یافته است زیرا مصرف کنندگان بیشتر مراقب سلامت خود هستند. چندین دهه است که از شیرین کننده ها برای خوش طعم کردن غذا و جذب مصرف کنندگان استفاده می شود. (C) رژیم غذایی نامناسب یکی از علل اصلی بیماری های غیر واگیر است. با توجه به افزایش شیوع اضافه وزن و چاقی، تمرکز زیادی بر مصرف بیش از حد رژیم غذایی و محدودیت انرژی وجود دارد. بسیاری از استراتژی ها بر بهبود تعادل انرژی برای دستیابی به کاهش وزن موفق تمرکز دارند. یکی از راهکارهای کاهش مصرف انرژی، خودداری از مصرف قندها و جایگزینی آنها با شیرین کننده های مصنوعی است که بدون دریافت کالری، خوش طعم بودن را حفظ می کنند. با این وجود، مزایای ایمنی و سلامتی مصرف شیرین کننده های مصنوعی موضوعی مورد بحث در جامعه علمی و جامعه به طور کلی است.

کلمات کلیدی: قندهای مصنوعی، آشامیدنی، امنیت غذایی

مقدمه

سازمان جهانی بهداشت (WHO) معتقد است که مصرف نوشیدنی های شیرین شده با شکر نقش کلیدی در دریافت قندهای آزاد، به ویژه توسط کودکان و نوجوانان دارد و توصیه می کند که این دریافت را به کمتر از ۱۰ درصد کل انرژی دریافتی کاهش دهید (WHO، ۲۰۱۵). بنابراین، چندین کشور اقداماتی را برای کاهش مصرف نوشیدنی های شیرین انجام داده اند تا صنایع را به سمت فرمول بندی مجدد این محصولات و آموزش مصرف کنندگان برای انتخاب جایگزین های سالم تر سوق دهند (اینترنتشال، ۲۰۱۶). در پرتغال، مالیات بر مصرف ویژه (SCT) برای اولین بار در سال ۲۰۱۷ با هدف قرار دادن نوشابه های شیرین که شامل نوشابه های غیرالکلی، نوشیدنی های انرژی زا، آب های طعم دار و شربت یا کنسانتره های نوشیدنی پودری بود، اجرا شد (OE، ۲۰۱۶). طبق گزارش اداره مالیات و گمرک پرتغال (Goiana-da-Silva et al., 2018)، کاهش تقریباً ۵۰ درصدی در مصرف نوشیدنی های

^۱ استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین-پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین،

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین-پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین-پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران

*نویسنده مسئول مکاتبه کننده: bijankhorshidpour@gmail.com

با بیش از ۸۰ گرم در لیتر در نتیجه اشتغال آن تایید شد. به دلیل موفقیت چنین اقدامی، محدودیت های مالیاتی در سال ۲۰۱۹ به روز شد (OE، ۲۰۱۸). به زودی انتظار می رود که بر اساس فرمول بندی های جدید نوشابه های شیرین، که احتمالاً از متداول ترین رویکرد صنعتی پیروی می کنند، به زودی پیشرفت های بیشتری انجام شود، یعنی با افزودن شیرین کننده های غیرمغذی (NNS) به عنوان جایگزین های شکر برای ارائه طعمی به همان اندازه شیرین و دلپذیر بدون افزودن ارزش انرژی. (5)

چندین دهه است که از شیرین کننده ها برای خوش طعم کردن غذا و جذب مصرف کنندگان استفاده می شود. آنها ابتدا به دلیل کالری بالای نسبت قند به رژیم غذایی پذیرفته شدند و این باعث چاقی در جمعیت عمومی شد که در نوزادان و کودکان گسترده شد بنابراین، یک شیرین کننده کم کالری، ساختارین، در دهه ۱۹۸۰ در دسترس قرار گرفت. از آنجایی که این شیرین کننده بسیار محبوب بود، سایر شیرین کننده ها از جمله سیکلامات ها، آسپاراتام و آسه سولفام K که بیشترین فراوانی را دارند دنبال کردند. شیرین کننده ها مدت ها است که موضوع بحث ها و درگیری ها در طول سال ها بوده است، که شامل ادعاهایی در مورد سمیت کبد و مثانه، سرطان زایی، ناهنجاری های جنین و سایر خطرات بوده است. در حالی که همه این ادعاها بررسی شده است، شیرین کننده ها ایمن در نظر گرفته شدند، اگرچه برخی از آنها اعتماد مصرف کنندگان را از دست می دهند زیرا برخی در ایالات متحده مجاز نیستند، در حالی که برخی دیگر در اتحادیه اروپا مجاز هستند (مانند سیکلامات و اسید سیکلامیک)، اما در ایالات متحده مجاز نیستند، شیرین کننده های طبیعی و شیرین کننده های مصنوعی هدف یکسانی دارند: عمل کردن به عنوان یک طعم شیرین در حالی که کالری کمتری دارد یا اصلاً رژیم غذایی ندارد. (3)

نوشیدنی های رژیمی نوشیدنی های مصنوعی شیرین شده (ASBs) هستند. آنها حاوی کالری بدون یا ناچیز هستند و دارای حداقل یا ناچیز ارزش غذایی هستند ASB. ها جایگزینی برای نوشابه های حاوی قند و کالری، آبمیوه های شیرین شده، پانچ، چای و "نوشیدنی های انرژی زا" هستند که در مجموع به عنوان نوشیدنی های شیرین شده با قند (SSBs) شناخته می شوند. ASB ها معمولاً با سهم ضمنی در سلامتی، مانند افزایش پتانسیل کاهش وزن، به بازار عرضه می شوند. برخی از انجمن های علمی حرفه ای، مانند انجمن دیابت آمریکا (ADA) و انجمن قلب آمریکا (AHA) نیز اظهاراتی در مورد ASB ها در وب سایت های خود ارائه کرده اند که می تواند بر انتخاب مصرف کنندگان تأثیر بگذارد (A)

شیرین کننده های غیر مغذی، شیرین کننده هایی با شدت بالا هستند که در مقادیر کم برای کاهش محتوای کالری و قند مواد غذایی و نوشیدنی ها استفاده می شوند. اخیراً افزایش بحث برانگیز استفاده از شیرین کننده های غیر مغذی در به اصطلاح غذاها و نوشیدنی های سالم مورد توجه قرار گرفته است. به ویژه، آسپاراتام که به طور تصادفی در سال ۱۹۶۹ کشف شد، به دلیل شیرینی قوی آن که ۲۰۰ تا ۳۰۰ برابر بیشتر از ساکارز است، مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. مزه تلخ. این به مراتب ارزان تر از شکر است و گزینه ای جذاب برای تولید کنندگان است (D)

شیرین کننده های کم کالری به طور فزاینده ای در عرضه مواد غذایی رایج هستند و مصرف آنها در دهه های اخیر افزایش یافته است. اگرچه شیرین کننده های کم کالری تایید شده برای استفاده از دیدگاه سم شناسی ایمن در نظر گرفته می شوند، تاثیرات کوتاه مدت و بلندمدت آنها بر خطر بیماری مزمن نامشخص است. هدف از این بررسی، خلاصه کردن شواهد حاصل از مرورهای سیستماتیک در مورد استفاده از شیرین کننده های کم کالری و شرایط مزمن و عوامل خطر در کودکان و بزرگسالان بود. (2)

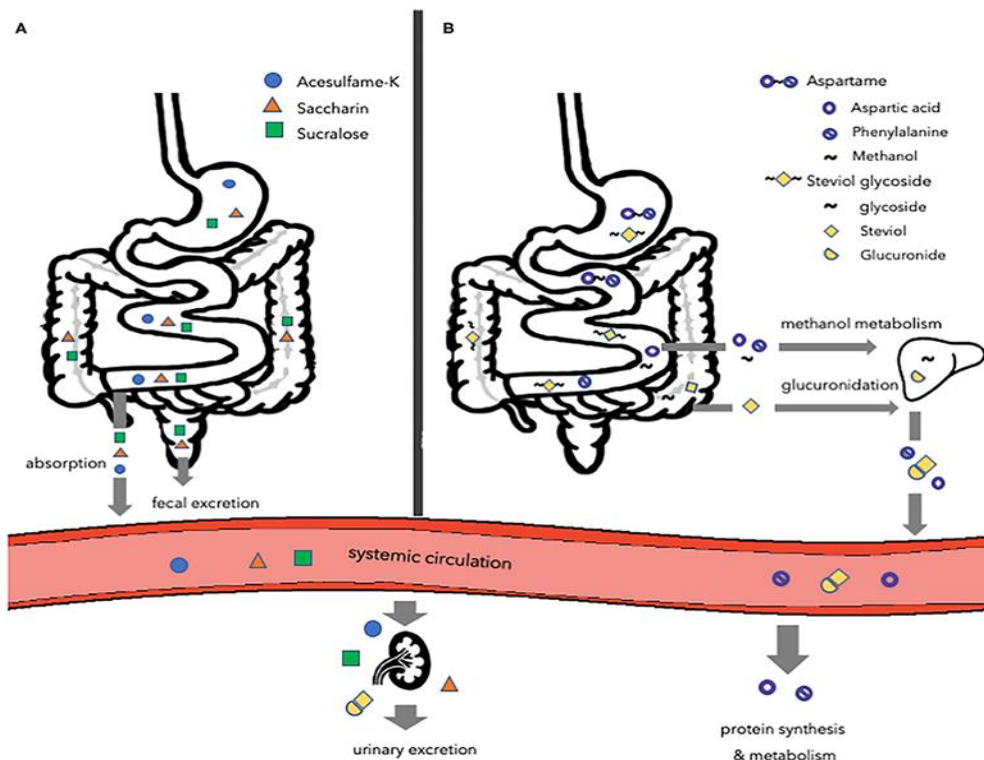
نوشیدنی های رژیمی و شیرین کننده های مصنوعی

بر اساس شواهد موجود از مطالعات حیوانی و انسانی، پنج شیرین کننده مصنوعی توسط سازمان غذا و داروی ایالات متحده (FDA) برای مصرف انسان ایمن تلقی شده اند. پنج شیرین کننده مصنوعی مورد تایید FDA عبارتند از: پتاسیم آسه سولفام، آسپارتام، ساخارین، سوکرالوز و نئوتام. ساختارین برای طولانی ترین زمان در دسترس بوده است و به طور تصادفی در دانشگاه جان هاپکینز در سال ۱۸۷۸ کشف شد. اگرچه ساختارین بعداً در ایالات متحده ملزم به داشتن یک برچسب هشدار دهنده شد و در برخی از کشورهای دیگر به دلیل شواهد مرتبط با سرطان ممنوع شد، شواهد پس از آزمایش بیشتر تکرار نشد و این ماده امروزه به طور گسترده استفاده می شود. شیرین کننده های مصنوعی هیچ ماده مغذی یا انرژی در رژیم غذایی ایجاد نمی کنند. (1) مصرف روزانه شیرین کننده های مصنوعی توسط زنان در سنین باروری و کودکان بین ۲.۵ تا ۵.۰ میلی گرم بر کیلوگرم تخمین زده شده است. به طور معمول، در بزرگسالان، میانگین مقادیر دریافتی آسپارتام از ۵.۶ درصد ADI تا حداکثر ۱۴.۷ درصد متغیر است. ADI میانگین مقادیر دریافتی در کودکان از ۲۱٪ ADI تا حداکثر ۴۳.۱٪ ADI متغیر است. (4) شایان ذکر است که شیرین کننده های مصنوعی به دلیل خواص متفاوتی که دارند با یکدیگر متابولیزه می شوند. بنابراین، تفاوت در سرنوشت متابولیک شیرین کننده های مصنوعی ممکن است زمینه ساز یافته های متناقضی باشد که در رابطه با اثرات آنها بر کنترل وزن بدن، هموستاز گلوکز و مکانیسم های بیولوژیکی زیربنایی گزارش شده اند. بنابراین، برون یابی اثرات متابولیکی یک شیرین کننده مصنوعی به همه شیرین کننده های مصنوعی مناسب نیست. اگرچه بسیاری از مطالعات روی جوندگان اثرات متابولیکی شیرین کننده های مصنوعی را ارزیابی کرده اند، مطالعات طولانی مدت در انسان ها کمیاب است. اکثر مطالعات بالینی انجام شده تاکنون هیچ اثر قابل توجهی یا اثرات مفید شیرین کننده های مصنوعی بر وزن بدن و کنترل قند خون را گزارش نکرده اند، اما باید تاکید کرد که مدت زمان مطالعه اکثر مطالعات محدود بود. واضح است که مطالعات طولانی مدت و به خوبی کنترل شده انسانی که اثرات شیرین کننده های مصنوعی مختلف و تأثیر آنها بر میکروبیوتای روده، تنظیم وزن بدن و هموستاز گلوکز و همچنین مکانیسم های اساسی را بررسی می کند، ضروری است. (6) مصرف نوشیدنی های شیرین شده با قند با عوارض قلبی متابولیک همراه است که ناشی از افزایش مصرف انرژی و چاقی است. بنابراین، یکی از رویکردهای رایج برای بهبود تعادل انرژی، خودداری از مصرف قندها با جایگزینی آنها با شیرین کننده های مصنوعی است. اگرچه سازمان بهداشت جهانی (WHO) مصرف شکر رایگان کمتر از ۱۰٪ از کل انرژی دریافتی، ترجیحاً کمتر از ۵٪ از کل انرژی دریافتی را به عنوان یک توصیه مشروط توصیه می کند (6) علیرغم این واقعیت که بسیاری از مقامات ملی شیرین کننده های مصنوعی را ایمن و قابل تحمل تشخیص داده اند، هنوز اختلاف نظرهای زیادی در مورد اثرات شیرین کننده ها بر سلامت انسان وجود دارد. در حالی که برخی از مطالعات کوهورت طولی ارتباط بین مصرف شیرین کننده های مصنوعی و کاهش خطر ابتلا به دیابت نوع دوم، اضافه وزن و چاقی را نشان می دهند، سایر مطالعات مشاهده ای یافته های مخالفی را به دست آورده اند. علاوه بر این، مطالعات کوهورت طولی ارتباط مثبتی بین مصرف شیرین کننده های مصنوعی و خطر ابتلا به فشار خون بالا، سکتة مغزی و حوادث قلبی عروقی نشان داد. بنابراین، اگرچه استفاده از شیرین کننده های مصنوعی در کمک به کاهش وزن امیدوارکننده به نظر می رسد، شیرین کننده های مصنوعی با انواع نگرانی های سلامتی، از جمله چاقی و اختلالات قلبی متابولیک مرتبط با آن مرتبط هستند. با این حال، نکته مهم این است که نمی توان رد کرد که ارتباط یافت شده در این مطالعات همگروهی مشاهده ای و آینده نگر تا حد زیادی با افزایش مصرف شیرین کننده مصنوعی برای جبران یک رژیم غذایی ناسالم یا سبک زندگی به طور کلی توضیح داده می شود (علت معکوس). مزایای ایمنی و سلامتی مصرف شیرین کننده های مصنوعی بحث برانگیز است. با توجه به افزایش شیوع چاقی و

دیابت T2 همراه با افزایش مصرف شیرین کننده های مصنوعی، روشن شدن فواید و یا مضرات سلامتی آنها مهم است. بنابراین، اثرات فیزیولوژیکی سلامتی شیرین کننده های مصنوعی باید روشن شود. (6)

فارماکوکینتیک

برای تعیین ایمنی شیرین کننده های مصنوعی، FDA مصرف احتمالی، اثرات تجمعی از همه موارد مصرف، و داده های سم شناسی در حیوانات را در نظر می گیرد. سازمان ایمنی غذای اروپا (EFSA) ارزیابی و تأیید می کند که مصرف شیرین کننده های مصنوعی، در حد مجاز روزانه (ADI)، باعث سرطان یا سایر مشکلات مرتبط با سلامتی نمی شود و بنابراین برای مصرف انسان ایمن هستند. اگرچه مقامات، شیرین کننده های مصنوعی را ایمن می دانند زیرا هیچ مشکلی مرتبط با سلامتی ایجاد نمی کنند، اما زمانی که در ADI مصرف می شوند، هیچ ادعای ایمنی خاصی در مورد اثرات شیرین کننده ها بر بیماری های غیرواگیر مانند چاقی و T2DM ارائه نشده است. علیرغم این واقعیت که چندین شیرین کننده مصنوعی برای جنبه های دارویی و سم شناسی آزمایش می شوند، نگرانی ها در مورد اثرات ترکیبات متابولیزه نشده بر بیماری های غیر واگیر همچنان وجود دارد. شیرین کننده های مصنوعی ساختارهای مشخصی دارند و به طور متفاوتی متابولیزه می شوند زیرا برخی اما نه همه هضم یا تخمیر می شوند (شکل ۱). رایج ترین شیرین کننده های مصنوعی مانند آسه سولفام پتاسیم، ساخارین، آسپارتام، سوکرالوز و استویول گلیکوزید در بررسی حاضر مورد بحث قرار خواهند گرفت. (6)



شکل ۱. مروری بر مسیرهای اصلی جذب، هضم، متابولیسم و دفع انواع مختلف شیرین کننده های مصنوعی. (الف) آسه

سولفام-K، ساخارین و سوکرالوز. Acesulfame-K

Figure 1. An overview of the main routes of absorption, digestion, metabolism and excretion of different types of artificial sweeteners. (A) Acesulfame-K, saccharin and sucralose. Acesulfame-K

به طور کامل در گردش خون سیستمیک جذب می شود تا از طریق کلیه ها از طریق ادرار دفع شود. اکثر ساخارین جذب و توزیع می شود، در حالی که مقدار باقی مانده از دستگاه گوارش عبور می کند تا از طریق مدفوع دفع شود. بیشتر سوکرالوز از دستگاه گوارش عبور می کند تا از طریق مدفوع دفع شود، در حالی که مقدار کمی از آن به سمت کلیه ها هدایت می شود تا از طریق ادرار دفع شود. (ب) آسپارتام و استویول گلیکوزید. آسپارتام در روده کوچک هضم می شود و اجزای هیدرولیز شده در مسیرهای متابولیسم طبیعی خود جذب و متابولیزه می شوند. استویول گلیکوزید توسط میکروبیوتای روده تخمیر می شود و استویول را تشکیل می دهد که در کبد جذب شده و از طریق ادرار دفع می شود. K-Acesulfame، آسه سولفام پتاسیم (6)

جدول ۲ محتوای فنیل آلانین و اسید آسپارتیک در نوشیدنی های شیرین شده با آسپارتام و سایر موارد رایج

Table 2: Content of phenylalanine and aspartic acid in drinks sweetened with aspartame and other common items

Food or beverage	Phenylalanine (g)	Aspartic acid (g)
Aspartame-sweetened beverages (per 100 g)	1.186	0.983
Fat-free or skim milk (per 100 g)	0.175	0.288
Apple juice (per 100 g)	–	–
Tomato juice (per 100 g)	0.026	0.130
Orange juice (per 100 g)	0.043	0.437
Banana (raw)	0.049	0.124
Egg white (raw)	0.686	1.220

اگرچه شیرین کننده های مصنوعی به همان اندازه شیرین یا حتی شیرین تر از قندهای طبیعی هستند، محتوای کالری و مسیرهای متابولیسم متفاوت است. بنابراین، این احتمال وجود دارد که شیرین کننده های مصنوعی بر تعادل انرژی، و در نتیجه وزن بدن، در مقایسه با قندهای طبیعی از طریق فرآیندهای فیزیولوژیکی اساسی شامل میکروبیوتای روده، سیستم پاداش و آدیپوژنز تأثیر متفاوتی بگذارند. با توجه به افزایش شیوع اضافه وزن و چاقی و افزایش علاقه به کاهش وزن، جلوگیری از افزایش وزن و حفظ کاهش وزن، تبیین اثرات شیرین کننده های مصنوعی بر کنترل وزن ضروری است. (6) شیرین کننده های مصنوعی مسیرهای پاداش غذایی را مانند قندهای طبیعی فعال نمی کنند. حذف پاداش پس از مصرف برای شیرین کننده های مصنوعی بدون کالری صادق است، در حالی که مصرف شیرین کننده های مصنوعی در حضور کربوهیدرات ها ممکن است پاسخ اینکرتین پس از مصرف را ایجاد کند، همانطور که با استفاده از نوشیدنی های شیرین شده سوکرالوز نشان داده شده است. با توجه به موارد فوق، می توان چنین فرض کرد که شیرین کننده های مصنوعی صرفاً در مقایسه با قندهای طبیعی پاداش کمتری ارائه می دهند، اگرچه باید تأکید کرد که تفاوت در پاسخ پاداش در زمینه رویکرد یک وعده غذایی کامل یا رژیم غذایی نشان داده نشده است، جایی که شکر با شیرین کننده های مصنوعی جایگزین شود (6)

نتیجه گیری

جامعه به طور فزاینده ای از اهمیت داشتن یک رژیم غذایی متعادل برای حفظ و ارتقای سلامت آگاه می شود. مصرف بیش از حد شکر اکنون یک نگرانی فزاینده است، اما ترک کردن این عادت آسان نیست، بنابراین غذاها و نوشیدنی های بدون قند یا

کم شکر تقاضای زیادی دارند و شیرین‌کننده‌هایی که آنها را عملی می‌کنند، مواد با ارزشی هستند. امروزه صنایع غذایی از شیرین‌کننده‌های حجیم و شدید، که عمدتاً منشا مصنوعی دارند، برای جایگزینی شکر (ساکارز) استفاده می‌کنند. (3)

پنج مطالعه تجربی بر روی انسان برای ارزیابی ASB در مقابل مصرف SSB و افزایش وزن در طول زمان انجام شده است. دو مطالعه در بزرگسالان نشان داد که SSBها باعث افزایش وزن در طی چند هفته مداخله می‌شوند، در حالی که مصرف ASB باعث کاهش وزن می‌شود. سه کارآزمایی روی کودکان و نوجوانان نشان داد که مصرف ASB به جای SSBها ممکن است از افزایش وزن اضافی در دوره‌های زمانی از ۶ ماه تا ۱۸ ماه جلوگیری کند. با این حال، اثرات، اگرچه از نظر آماری در برخی موارد معنی‌دار بودند، اما با توجه به تفاوت‌های اندک در افزایش وزن بین گروه‌ها، اثرات متناقض بر چربی بدن در طول مطالعات، و اثرات متناقض در بین زیرگروه‌ها بر اساس BMI یا قومیت، لزوماً از اهمیت بالینی برخوردار نبودند. خلاصه کردن اثرات و اظهار نظر در مورد تعمیم‌پذیری (اعتبار خارجی) این کارآزمایی‌ها به دلیل تفاوت در راهبردهای مداخله‌ای مورد استفاده و در انواع و دوزهای ASB در داخل و بین مطالعات دشوار است. (1) از نظر توصیه‌های کلی سلامت عمومی یا توصیه‌های بالینی، شواهد علمی در حال حاضر از یک توصیه کلی برای مصرف یا اجتناب از مصرف ASB به خودی خود پشتیبانی نمی‌کند. با این حال، برای افرادی که مکرر (چند بار در هفته یا بیشتر) مصرف‌کننده SSB هستند و اضافه وزن دارند یا در معرض خطر افزایش وزن و چاقی هستند، بر اساس شواهد، توصیه به جایگزینی SSBها با ASB، آب یا معقول به نظر می‌رسد. سایر نوشیدنی‌های کم‌کالری بدون شیرینی، مانند چای یا قهوه ساده. آزمایش‌های تجربی بیشتری برای نتیجه‌گیری محکم‌تر در مورد اثرات ASBs بر دریافت انرژی و تنظیم وزن بدن و ترکیب بدن با انواع روش‌های مداخله در زیرگروه‌های جمعیت ضروری است. (1) اگرچه مجموعه مقالات رو به رشدی وجود دارد که ارتباط بین مصرف LCS و بیماری مزمن را بررسی می‌کند، شواهد همچنان متناقض هستند. با توجه به آسیب‌پذیری این مراحل زندگی، کمبود تحقیقات در مورد ارزیابی تأثیر مصرف معمولی طولانی مدت، به ویژه در دوره‌های قبل از تولد، نوزادی و اوایل کودکی، نگران‌کننده است. RCTهای خوب طراحی شده بلندمدت و مطالعات کوهورت آینده‌نگر که مصرف همیشگی منابع فردی و ترکیبی LCS را ارزیابی می‌کند، برای اطلاع‌رسانی تصمیمات خط‌مشی و توصیه‌های مربوط به استفاده از LCS مورد نیاز است. تحقیقات بیشتری برای ارزیابی مصرف طولانی مدت محصولات حاوی LCS مورد نیاز است. در مقایسه با نوشیدنی‌ها و آب شیرین شده با شکر، به ویژه با توجه به ارتباط این مقایسه با دستورالعمل‌های رژیم غذایی، مانند راهنمای غذای کانادا و دستورالعمل‌های غذایی ایالات متحده برای آمریکایی‌ها، (2) داده‌های انسانی در مورد اثرات شیرین‌کننده‌های مصنوعی متمایز محدود یا کم است. تفاوت در سرنوشت متابولیک شیرین‌کننده‌های مصنوعی ممکن است زمینه‌ساز یافته‌های متناقضی باشد که در رابطه با اثرات آنها بر کنترل وزن بدن، هموستاز گلوکز و مکانیسم‌های بیولوژیکی زیربنایی گزارش شده است. بنابراین، برون‌یابی اثرات متابولیکی یک شیرین‌کننده مصنوعی به همه شیرین‌کننده‌های مصنوعی مناسب نیست. (6) در این راستا، مطالعات آینده باید مسیرهای متابولیکی شیرین‌کننده‌های مصنوعی مختلف را در نظر بگیرند. تحقیقات بیشتر (درازمدت) انسانی در مورد بررسی مسیرهای فیزیولوژیکی زیربنایی شیرین‌کننده‌های مصنوعی مختلف بر روی تغییرات میکروبیوتا و مسیر متابولیک مربوط به آن برای ارزیابی تأثیر بالقوه استفاده از آنها بر کنترل وزن بدن و هموستاز گلوکز ضروری است. در نهایت، روشن کردن تأثیر ترکیب اولیه میکروبیوتا به عنوان پیش‌بینی‌کننده پاسخ به شیرین‌کننده‌های مصنوعی در انسان، جالب خواهد بود. (6)

References

منابع

1. Mark A Pereira Diet beverages and the risk of obesity, diabetes, and cardiovascular disease: a review of the evidence *Nutrition Reviews*, Volume 71, Issue 7, 1 July 2013, Pages 433– 440, <https://doi.org/10.1111/nure.12038> **Published:** 01 July 2013
2. **reviews Lesley Andrade, Kirsten M Lee, Allison C Sylvetsky, Sharon I Kirkpatrick** Low-calorie sweeteners and human health: a rapid review of systematic *Nutrition Reviews*, Volume 79, Issue 10, October 2021, Pages 1145–1164, <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa123> **Published:** 24 November 2020
3. Natural Sweeteners: The Relevance of Food Naturalness for Consumers, Food Security Aspects, Sustainability and Health Impacts by Ariana Saraiva 1, Conrado Carrascosa 1, Dele Raheem 2 ORCID, Fernando Ramos 3, 4 ORCID and António Raposo 5, 6, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17(17), 6285; <https://doi.org/10.3390/ijerph17176285> Received: 28 July 2020 / Revised: 26 August 2020 / Accepted: 27 August 2020 / Published: 28 August 2020
4. Revisiting the safety of aspartame Arbind Kumar Choudhary, Ethersia Pretorius *Nutrition Reviews*, Volume 75, Issue 9, September 2017, Pages 718–730, <https://doi.org/10.1093/nutrit/nux035> **Published:** 31 August 2017
5. Sugars and artificial sweeteners in soft drinks: A decade of evolution in Portugal Received 8 June 2020, Revised 8 July 2020, Accepted 9 July 2020, Available online 31 July 2020, Version of Record 7 August 2020.
6. The Impact of Artificial Sweeteners on Body Weight Control and Glucose Homeostasis *Front. Nutr.*, 07 January 2021

Artificial sugars in the beverage industry and its relationship with food security

Bijan Khorshidpour Nobandengani*⁴, Zeinab Esmaili⁵, Sara Abbasi Vardeh⁶

Received: 2022/10/21

Accepted: 2023/06/05

ABSTRACT

Diet drink is a common term to describe drinks that have been sweetened with non-nutritive or artificial sweeteners (ASB). Marketing strategies often imply that consumption of these drinks promises weight control or weight loss (1). High consumption of free sugars, especially through soft drinks, is a health concern on a global scale. Therefore, several measures, including taxation, were tentatively employed to reduce their consumption. However, the reduction of sugars in soft drinks has mostly come at the expense of adding non-nutritive sweeteners (NNS) (5). Demand for zero-calorie sweeteners and natural derivatives have increased dramatically over the past decade as consumers become more health conscious. For several decades, sweeteners have been used to make food palatable and attract consumers. (C) Poor diet is one of the main causes of non-communicable diseases. Due to the increasing prevalence of overweight and obesity, there is a lot of focus on dietary overconsumption and energy restriction. Many strategies focus on improving energy balance to achieve successful weight loss. One of the ways to reduce energy consumption is to refrain from consuming sugars and replace them with artificial sweeteners, which maintain the taste without consuming calories. However, the safety and health benefits of consuming artificial sweeteners are a matter of debate in the scientific community and society at large.

Keywords: artificial sugars, beverages, food safety

⁴ Assistant Professor, Department of Food Science and Industry, Faculty of Agriculture, Varamin Pishva Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

⁵ M Sc. student, Department of Food Science and Industry, Faculty of Agriculture, Varamin Pishva Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

⁶ M Sc. student, Department of Food Science and Industry, Faculty of Agriculture, Varamin Pishva Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

*Corresponding author: bjankhorshidpour@gmail.com