

قندهای مصنوعی (جایگزین شکر):

جایگزین شکر یک افزودنی غذایی است که طعم شیرینی مانند شکر را فراهم می‌کند در حالی که به طور قابل توجهی انرژی کمتری نسبت به شیرین کننده‌های پایه قند دارد و آن را به یک شیرین کننده کم کالری (غیر مغذی) یا بدون کالری تبدیل می‌کند. شیرین کننده‌های مصنوعی ممکن است از طریق تولید عصاره‌های گیاهی حاصل شده یا توسط سنتز شیمیایی پردازش شوند. الکل‌های قندی مانند اریتریتول، زایلیتول و سوربیتول از قندها بدست می‌آیند. در سال ۲۰۱۷ سوکرالوز متداول ترین جایگزین قند مورد استفاده در تولید مواد غذایی و نوشیدنی بود که ۳۰٪ از بازار جهانی را در اختیار داشت که پیش بینی می‌شود ارزش آن تا سال ۲۰۲۱ تقریباً ۲٫۸ میلیارد دلار باشد.

در سال ۱۹۶۹ سیکلامات توسط سازمان غذا و دارو برای فروش در ایالات متحده ممنوع شد. از سال ۲۰۱۸ هیچ شواهد مهمی مبنی بر اینکه شیرین کننده‌های غیر قندی یا نا امن هستند یا منجر به بهبود نتایج سلامتی می‌شوند، وجود ندارد.

وقتی این شیرین کننده‌ها برای نوشیدنی‌هایی مانند چای و قهوه برای مشتریان رستوران تهیه می‌شوند در بسته‌های کوچک کاغذی رنگی ارائه می‌شوند (به تصویر نگاه کنید). در آمریکای شمالی رنگ‌ها به طور معمول آبی برای اسپارتام، صورتی برای ساکارین (ایالات متحده) یا سیکلامات (کانادا)، زرد برای سوکرالوز، نارنجی برای عصاره میوه مانک و سبز برای استویا هستند. این شیرین کننده‌ها همچنین یک ماده اساسی در نوشیدنی‌های رژیمی برای شیرین سازی آنها بدون افزودن کالری هستند.



انواع:

شیرین کننده‌های با شدت بالا - یک نوع جایگزین شکر - ترکیباتی با شیرینی چندین برابر ساکارز و قند معمولی هستند. در نتیجه شیرین کننده بسیار کمتری لازم است و سهم انرژی اغلب ناچیز است. احساس شیرینی ناشی از این ترکیبات گاهی اوقات به طور قابل توجهی با ساکارز متفاوت است بنابراین آنها اغلب در مخلوط‌های پیچیده‌ای استفاده می‌شوند که به شدیدترین احساس شیرین دست می‌یابند.

اگر ساکارز (یا قند دیگری) که جایگزین شده است به بافت محصول کمک کرده است در این صورت اغلب به یک ماده حجم دهنده نیز نیاز است. ممکن است نوشابه‌ها یا چای‌های شیرین حاوی شیرین کننده‌های مصنوعی با علامت «رژیم» یا «سبک» لیبل گذاری شوند و اغلب به طور قابل توجهی احساس دهان متفاوت باشد یا در جایگزین‌های قند که مالتودکسترین‌ها را با یک شیرین کننده شدید مخلوط می‌کنند تا احساس بافت رضایت بخشی داشته باشند.

در ایالات متحده، شش جایگزین شکر با شدت بالا برای استفاده تأیید شده است: اسپارتام، سوکرالوز، نئوتام، استول سولفام پتاسیم (Ace-K)، ساکارین و بوستون. مواد افزودنی غذایی باید توسط FDA تأیید شود و شیرین کننده‌ها باید از طریق اعلام GRAS بی خطر باشند. نتیجه گیری در مورد GRAS بر اساس بررسی دقیق اطلاعات گسترده‌ای از جمله مطالعات دقیق سم شناسی و بالینی است. اعلامیه‌های GRAS برای دو شیرین کننده گیاهی با شدت بالا وجود دارد: گلیکوزیدهای استویول حاصل از برگ‌های گیاه استویا (Stevia rebaudiana) و عصاره‌های Siraitia grosvenorii، که به آنها luo han guo یا میوه مانک نیز گفته می‌شود.

سیکلامات‌ها در خارج از ایالات متحده استفاده می‌شوند اما استفاده از آنها به عنوان شیرین کننده در ایالات متحده ممنوع است. اکثر جایگزین‌های شکر مورد استفاده برای غذا ترکیبات مصنوعی هستند.

با این حال برخی از مواد جایگزین قند از گیاهان فله شناخته شده اند؛ از جمله سوربیتول، زایلیتول و لاکتیتول. از آنجا که استخراج این محصولات از میوه‌ها و سبزیجات از نظر تجاری سودآور نیست آنها با هیدروژناسیون کاتالیزوری قند احیا کننده مناسب تولید می شوند. به عنوان مثال گزیلوز به زایلیتول، لاکتوز به لاکتیتول و گلوکز به سوربیتول تبدیل می شود.

سوربیتول، زایلیتول و لاکتیتول نمونه هایی از الکل‌های قند هستند (که به آنها پلیول نیز گفته می شود). این مواد به طور کلی کمتر از ساکارز شیرین هستند اما دارای خواص فله‌ای مشابه هستند و می توانند در طیف وسیعی از محصولات غذایی مورد استفاده قرار گیرند. بعضی اوقات مشخصات شیرینی را با مخلوط کردن با شیرین کننده‌های با شدت زیاد تنظیم می کنیم.

آلوز:

آلوز یک شیرین کننده در خانواده قندها است و دارای ساختار شیمیایی مشابه فروکتوز. به طور طبیعی در انجیر، شربت افرا و برخی میوه‌ها یافت می شود. گرچه از همان خانواده قندهای دیگر است اما به طور عمده به عنوان قند در بدن متابولیزه نمی شود. FDA تشخیص

می دهد که آلوز مانند قند عمل نمی کند و از سال ۲۰۱۹ دیگر نیازی به درج آن با قندها در برچسب های تغذیه ای ایالات متحده نیست. آلوز حدود ۷۰٪ قند معمولی شیرین است به همین دلیل است که گاهی اوقات با شیرین کننده های با شدت بالا ترکیب می شود و جایگزین های قند می شود.

پتاسیم آسولفام:

پتاسیم آسولفام 200 (Ace-K) برابر شیرین تر از ساکارز (قند معمولی)، به شیرینی آسپارتام، حدود دو سوم برابر شیرینی ساکارین و یک سوم برابر شیرینی سوکارالوز است. مانند ساکارین، به خصوص در غلظت های بالا، کمی طعم تلخی دارد. کرافت فودز استفاده از فرول سدیم را برای پوشاندن طعم و مزه پسر سولفام ثبت کرده است.

پتاسیم آسولفام اغلب با سایر شیرین کننده ها (معمولاً آسپارتام یا سوکارالوز) مخلوط می شود که طعم و مزه بیشتری مانند ساکارز

می دهد و به موجب آن طعم هر شیرین کننده دیگری را می پوشاند و همچنین اثر هم افزایی را نشان می دهد که در آن ترکیب شیرین تر از اجزای آن است.

برخلاف آسپارتام، پتاسیم آسولفام در

حرارت حتی در شرایط متوسط اسیدی یا اساسی پایدار

است و باعث می شود از آن به عنوان افزودنی غذایی در پخت یا در محصولاتی که به ماندگاری طولانی نیاز دارند استفاده شود. در نوشیدنی های گازدار تقریباً همیشه از آن در ترکیب با شیرین کننده دیگری مانند آسپارتام یا سوکارالوز استفاده می شود. همچنین به عنوان شیرین کننده در پروتئین شیک و محصولات دارویی به ویژه داروهای جویندی و مایع استفاده می شود که می تواند مواد فعال را خوش طعم کند.

آسپارتام:

آسپارتام در سال ۱۹۶۵ توسط جیمز ام. اشلاتر در شرکت G.D. Searle کشف شد. این یک پودر کریستالی سفید و بدون بو است که از دو اسید آمینه آسپارتیک اسید و فنیل آلانین گرفته می شود. این شیر در حدود ۱۸۰-۲۰۰ بار شیرین تر از قند است و می تواند به عنوان یک شیرین کننده رومیزی یا در دسرهای یخ زده، ژلاتین ها، نوشیدنی ها و آدامس ها استفاده شود. آسپارتام وقتی پخته یا در دمای بالا نگهداری می شود به اسیدهای آمینه تشکیل دهنده آن تجزیه می شود. این باعث می شود آسپارتام به عنوان یک شیرین کننده پخت نامطلوب باشد. در شرایط تا حدی اسیدی مانند نوشیدنی های غیر الکلی پایدارتر است. اگرچه طعم تلخی مانند ساکارین ندارد اما ممکن است کاملاً شبیه طعم قند نباشد. آسپارتام هنگام خوردن به اسیدهای آمینه اصلی خود متابولیزه می شود. از آنجا که به شدت شیرین است مقدار کمی از آن برای شیرین سازی یک محصول غذایی مورد نیاز است و بنابراین برای کاهش تعداد کالری موجود در یک محصول مفید است.

ایمنی آسپارتام از زمان کشف آن با تحقیقاتی که شامل مطالعات حیوانات، تحقیقات بالینی و اپیدمیولوژیک و نظارت بر بازاریابی پس از بازار است، به طور گسترده مورد بررسی قرار گرفته است زیرا آسپارتام یکی از دقیق ترین مواد غذایی است که تاکنون آزمایش شده است. اگرچه آسپارتام مورد ادعا در مورد ایمنی آن قرار گرفته است اما چندین بررسی معتبر نشان داده است که مصرف آن در سطوح معمول مورد استفاده در تولید مواد غذایی بی خطر است.

در ایالات متحده، FDA در سال ۱۹۷۷ ممنوعیت ساکارین را در نظر گرفت اما کنگره وارد عمل شد و مجازات چنین منع قانونی را تعیین کرد. این مهلت قانونی

به برجسب هشدار دهنده احتیاج داشت و همچنین بررسی بیشتر ایمنی ساکارین را الزامی کرد. پس از آن، کشف شد که ساکارین با مکانیزمی که در انسان یافت نمی‌شود باعث سرطان در موشهای صحرایی نمی‌شود. در دوزهای بالا ساکارین باعث تشکیل رسوب در ادرار موش می‌شود. این رسوب به سلول‌های پوشاننده مثانه آسیب می‌رساند و در هنگام بازسازی سلول‌ها (هایپرپلازی احیاگر) تومور تشکیل می‌شود. در سال ۲۰۰۱، ایالات متحده الزامات برجسب هشدار را لغو کرد، در حالی که تهدید ممنوعیت FDA در سال ۱۹۹۱ برطرف شده بود. اکثر کشورهای دیگر نیز ساکارین را مجاز می‌دانند اما سطح استفاده را محدود می‌کنند در حالی که کشورهای دیگر آن را کاملاً ممنوع کرده‌اند. سازمان حفاظت محیط زیست ساکارین و نمک‌های آن را از لیست مواد تشکیل دهنده خطرناک و محصولات شیمیایی تجاری حذف کرده است. در ۱۴ دسامبر ۲۰۱۰ سازمان حفاظت محیط زیست اظهار داشت که ساکارین دیگر به عنوان یک خطر بالقوه برای سلامت انسان در نظر گرفته نمی‌شود.

الکل‌های قندی:

الکل‌های قند یا پولیول‌ها مواد شیرین کننده و حجم دهنده‌ای هستند که در تولید مواد غذایی و نوشیدنی‌ها بخصوص آب نبات‌های بدون قند، شیرینی‌ها و آدامس‌ها استفاده می‌شوند. به عنوان یک جایگزین قند، آن‌ها معمولاً شیرین‌تر از قند هستند و کالری کمتری (حدود نیم تا یک سوم کالری کمتر) نسبت به قند تأمین می‌کنند، به آهستگی به گلوکز تبدیل می‌شوند و قند خون را افزایش نمی‌دهند. سوربیتول، زایلیتول، مانیتول، اربیتول و لاکتیتول نمونه‌هایی از الکل‌های قند هستند. این مواد به طور کلی کمتر از ساکارز شیرین هستند اما دارای خواص فله‌ای مشابه هستند و می‌توانند در طیف وسیعی از محصولات غذایی مورد استفاده قرار گیرند. مشخصات شیرینی ممکن است در هنگام تولید با مخلوط کردن با شیرین کننده‌های با شدت بالا تغییر کند. الکل‌های قند کربوهیدرات‌هایی با ساختار بیوشیمیایی هستند که تا حدی با ساختارهای قند و الکل مطابقت دارند اگرچه حاوی اتانول نیستند. آنها به طور کامل توسط بدن انسان متابولیزه نمی‌شوند. آن‌ها معمولاً به مقدار کم در بعضی از میوه‌ها و سبزیجات یافت می‌شوند و به صورت تجاری از کربوهیدرات‌ها و نشاسته‌های مختلف تولید می‌شوند.

آسپارتام توسط بیش از ۱۰۰ آژانس نظارتی در کشورهای متبوع خود از جمله آژانس استاندارد مواد غذایی انگلیس، سازمان ایمنی غذایی اروپا (EFSA) و بهداشت کانادا برای مصرف انسان بی‌خطر شناخته شده است.

سیکلامات:

در ایالات متحده سازمان غذا و دارو فروش سیکلامات را در سال ۱۹۶۹ ممنوع کرد زیرا آزمایشات آزمایشگاهی روی موش‌های صحرایی شامل ۱۰:۱ مخلوط سیکلامات و ساکارین (در سطوح قابل مقایسه با انسان با مصرف ۵۵۰ قوطی نوشابه رژیم غذایی در روز) باعث سرطان مثانه شد. با این حال این اطلاعات به عنوان شواهد "ضعیفی" از فعالیت سرطان‌زا در نظر گرفته می‌شود و سیکلامات همچنان در بسیاری از مناطق جهان از جمله کانادا اتحادیه اروپا و روسیه مورد استفاده عادی است.



ساکارین:

جدا از قند سرب (قبل از مشخص شدن سمیت سرب در دوران باستان به عنوان شیرین کننده استفاده می‌شد)، ساکارین اولین شیرین کننده مصنوعی بود و در اصل توسط رمسن و فالبرگ در سال ۱۸۷۹ سنتز شد. طعم شیرین آن به طور تصادفی کشف شد. این ماده در آزمایشی با مشتقات تولوئن ایجاد شده است. فرآیندی برای ایجاد ساکارین از فتالیک انیدرید در سال ۱۹۵۰ ایجاد شد و در حال حاضر ساکارین با این فرآیند و همچنین فرآیند اصلی کشف آن ایجاد می‌شود. ۳۰۰ تا ۵۰۰ برابر شیرین تر از ساکارز است و اغلب برای بهبود طعم خمیر دندان‌ها، غذاهای رژیمی و نوشیدنی‌های رژیمی استفاده می‌شود. طعم تلخ ساکارین اغلب با ترکیب آن با سایر شیرین کننده‌ها به حداقل می‌رسد. ترس در مورد ساکارین زمانی افزایش یافت که یک مطالعه در سال ۱۹۶۰ نشان داد که مقادیر بالای ساکارین ممکن است باعث سرطان مثانه در موش‌های آزمایشگاهی شود. در سال ۱۹۷۷، کانادا به دلیل تحقیقات روی حیوانات، ساکارین را ممنوع کرد.