

## آشنایی با ظروف یکبار مصرف پلیمری و پدیده مهاجرت



در طول ۵۰ سال اخیر، استفاده از پلاستیک ها در صنعت بسته بندی انواع مواد غذایی و نوشیدنی ها و یا به شکل ظروف یکبار مصرف، افزایش چشمگیر داشته است. بطوریکه به عصر حاضر، لقب عصر پلاستیک داده اند. پلاستیک هایی که برای تماس با مواد غذایی، عمدتاً به کار می روند، از منابع نفتی سنتز می گردند. مانند پلی استایرن (PS)، پلی پروپیلن (PP)، پلی اتیلن (PE)، پلی اتیلن ترفتالات (PET) و پلی وینیل کلراید (PVC). امروزه این پلاستیک ها به علت سبک و محکم بودن آنها، سهولت فرایندپذیری و حتی ارزان بودن آنها، رواج فراوانی یافته اند..

پلاستیک ها، پلیمرهایی هستند که از سنتز مواد اولیه ای به نام مونومر تهیه می شوند، مونومرها موادی سمی و برای سلامت انسان مضر هستند؛ در حالی که پلیمرها خنثی هستند و مشکلی ندارند. اما اشکال کار اینجاست که معمولاً در فرایند تهیه پلیمرها مقداری مونومر باقی می ماند. اگر این فرآیند اصولی و مطابق استانداردهای لازم صورت گرفته باشد، مشکلی برای سلامت افراد به وجود نمی آورد اما در غیراین صورت مقادیری از مونومرهای پلیمر نشده تشکیل دهنده پلاستیک ها به مواد غذایی انتقال پیدا می کنند. به این فرایند انتقال مهاجرت گفته می شود.

مهاجرت در واقع در مورد ترکیباتی اتفاق می افتد که اندازه ذره ای کوچکی دارند (وزن مولکولی زیر ۱۰۰۰ دالتون). میزان مهاجرت به فاکتورهای متعددی بستگی دارد از جمله: خواص فیزیکی شیمیایی ماده موجود در مواد بسته بندی و ماده غذایی (مثلاً محتوای چربی غذا)، دما، زمان نگهداری، اندازه بسته بندی به نسبت حجم ماده غذایی (ذرات ریزتر نسبت به حجم سطح وسیعتری دارد)

مواد مهاجرت کننده از ظروف پلاستیکی شامل: ۱- مونومرها، الیگومرها، حلال ها ۲- ناخالصی ها ی همراه مواد بسته بندی ۳- ترکیبات مشتق از بسپارها، افزودنی ها، آنتی اکسیدان ها، روان کننده ها و پلاستی سائزرها

تمامی پلیمرها از نوع دست اول تا آنهایی که بازیافتی بوده و همچنین ظروف پلاستیکی حتماً باید قبل از استفاده در صنعت غذایی تحت آزمون **Food grade** قرار بگیرند. این آزمون تحت استانداردهای اتحادیه اروپا (EEC) و آمریکایی (FDA) انجام می شود. با انجام آزمون هایی که در آزمایشگاه های کنترل غذا و دارو نیز قابل اجرا

هستند میزان مهاجرت مواد سازنده پلیمرها به سمت مواد غذایی مشابه سنجیده می شود. در واقع وزارت بهداشت مقاومت و میزان مهاجرت مواد سازنده پلیمرها را در حلال ها یا محلول های مشابه مواد غذایی می سنجد.

در حال حاضر به دلیل استفاده غیرمجاز از پلیمرهای بدون پایه **food grade** در بسته بندی و نگهداری مواد غذایی، شناسایی صحیح این محصولات توسط مردم تا حدودی با مشکل روبه رو شده است. وزارت بهداشت در این راستا سعی کرده است کارخانه های تولیدکننده ظروف یک بار مصرف را از کارخانجات تولیدکننده قطعات پلاستیکی در مصارف صنعتی تفکیک کند. ضمن اینکه کارخانه های تولیدکننده ظروف پلاستیکی برای مواد غذایی باید پروانه ساخت داشته باشند.

اهمیت پدیده مهاجرت، مربوط به سمی بودن بسیاری از منومر های مهاجرت کننده از پلاستیک ها به داخل مواد غذایی است بطوریکه در خصوص پلی استایرن مهاجرت منومر استایرن بعنوان یک ماده سمی از ظرف به داخل ماده غذایی همواره مورد توجه واقع بوده است. علاوه بر مهاجرت منومر استایرن در ظروف یکبار مصرف از جنس پلی استایرن ها، مهاجرت مواد افزودنی که در ساخت پلی استایرن به کار رفته مانند انواع آنتی اکسیدانها و روغن های معدنی قابل تامل می باشند.

تماس طولانی مدت با مقادیر کم استایرن میتواند عامل اثرات نور تاکسیک (خستگی، عصبیت، مشکلات مربوط به خواب) هماتولوژی (کم شدن پلاکت ها و گلوبین) سیتوژنیک (غیر عادی شدن کروموزوم ها) و سرطان زایی باشد. شواهدی وجود دارد که منومر استایرن در جانوران عامل سرطان ریه بوده است. منومر استایرن می تواند به جنین در حال رشد صدمه بزند. فرایند متابولیک استایرن در بدن انسان منجر به تولید ماندلیک اسید که عامل شناخته شده جهش و استایرن اکساید که یک سرطان زای مشهور است می شود منومر استایرن اثرات نامطلوب بر مغز و کبد دارد.

در فرایند تبدیل استایرن به پلی استایرن، تقریباً تمام استایرن در فرایند تولید به مصرف می رسد. با این حال ممکن است بخشی از استایرن به صورت عمل نشده در محصول نهایی باقی بماند. وقتی پلی استایرن در تماس با مواد خوراکی یا آشامیدنی قرار می گیرد، مقداری از استایرن باقی مانده در آن از ظرف به غذا انتقال می یابد و هر چه غذا یا نوشیدنی گرم تر باشد مهاجرت با شدت بیشتری صورت می گیرد.

چون استایرن ماده ای سمی بوده طبیعی است که موضوع مهاجرت برای استایرن باقی مانده در پلی استایرن نگرانی زیادی را سبب شود، از این رو مراجع مسئول مانند سازمان غذا و دارو حداکثر مجازی را تعریف کرده اند یعنی با تدوین استانداردهایی مشخص کرده اند که اگر در پلی استایرن، مقداری استایرن باقی مانده باشد در چه حدی بی خطر است و وجود چه مقدار استایرن می تواند خطرناک باشد. به عبارت دیگر مهاجرت مجاز را مشخص کرده اند. رعایت استانداردهای مرتبط با حد مجاز استایرن هم برای سلامت کسانی که در کارخانه تبدیل استایرن به پلی استایرن یا صنایع تبدیل پلی استایرن به محصولات پلاستیکی کار می کنند و هم برای سلامت مصرف کنندگانی که از محصولات پلی استایرن استفاده می کنند اهمیت بسیار دارد. از این رو نهادهای نظارتی مانند سازمان غذا و دارو بر رعایت حد مذکور اکیدا نظارت می کنند.

ازدیگرمواد افزودنی که در ساخت ظروف پلاستیکی به منظور جلوگیری از شکنندگی استفاده می شود ، پلاستی سائزرها می باشند . اگر در درون این ظروف آب جوش ریخته شود این مواد آزاد شده و به دلیل داشتن ترکیبات خاص منجر به بروز سرطان های مختلف می شود . این خاصیت در ظروف یکبار مصرف شفاف که در صد بالاتری از مواد سرطان زا را دارا است و در جامعه کاربرد فراوانی هم دارد ، اهمیت بیشتری می یابد .

در هنگام استفاده از ظروف یکبار مصرف باید به علامت اختصاری حک شده در کف ظرف توجه کرد . علائم مربوط به نوع پلیمری که ظروف پلاستیکی از آن ساخته شده اند در ته هر ظرف قابل مشاهده است . هر یک از این کدها مشخص می کند که آن ظرف از چه جنسی ساخته شده است . این اعداد بسیار مهم بوده و بیانگر نوع موادی هستند که درون ظروف پلاستیکی به کار رفته اند . اگر عدد درج شده ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ بود ظرف پیش روی شما مناسب نگهداری مواد غذایی است . هر چه این اعداد کوچکتر باشند ظرف برای نگهداری مواد غذایی مناسبتر است ، به نحوی که بهتر است از ظروفی که عدد ۱ و ۲ روی آنها درج شده برای نگهداری مواد غذایی استفاده کرد و اگر این عدد بین ۳ تا ۶ بود (با بزرگتر شدن عدد) احتمال مهاجرت مواد شیمیایی به ماده غذایی افزایش می یابد .

در حال حاضر سالهاست که ظروف مصرف حتی در نذریها و سفره های ما جای خود را باز کرده اند و از زمانی که نذری در سینی ها و ظروف فلزی در بین مردم پخش می شد زمان زیادی گذشته است . استفاده مکرر و نادرست از این ظروف خطرات جدی به دنبال خواهد داشت .

### توصیه های بهداشتی در زمینه استفاده از ظروف یکبار مصرف

- در هنگام استفاده از ظروف یکبار مصرف باید به علامت اختصاری حک شده در کف ظرف یکبار مصرف توجه گردد.
- استفاده از ظروف پلی اتیلنی (PE) و پروپیلنی (pp) که به رنگ سفید می باشند و عمدتاً برای بسته بندی و نگهداری محصولات لبنی ، روغن و سرکه به کار می روند ، برای مواد غذایی گرم و مرطوب بلامانع است .
- استفاده از ظروف پلی استایرنی فوم دار (EPS) و ظروف پلی استایرنی سفید رنگ (HIPS) برای مواد غذایی گرم و مرطوب مشکلی ایجاد نمی کند ، ولی برای نگهداری مواد غذایی داغ نامناسب است . استفاده از ظروف پلی استایرنی شفاف (GPPS) تنها برای نوشیدنی های سرد مناسب می باشد و برای مواد غذایی داغ مانند چای و قهوه مناسب نمی باشد
- ظروف یکبار مصرف پلی استایرنی از مونومر استایرن که ترکیبی آروماتیک است تشکیل شده است و در مواجهه با دمای بالاتر از ۶۵ درجه سانتیگراد این مونومر آزاد می شود که تاثیرات سرطانزا دارد . از اینرو وزارت بهداشت نگهداری ، حمل و بسته بندی غذا با دمای بالاتر از ۶۵ درجه را در ظروف پلاستیکی پلی استایرنی ممنوع کرده است . از آنجایی

که چربی ، فرآیند آزاد شدن این مونومر سمی را تسریع میکند ، بسته بندی مواد غذایی چرب نیز در این گونه ظروف ممنوع است .

- اصولاً ظروف یکبار مصرف برای یک بار استفاده ساخته شده‌اند زیرا در صورت تکرار شیارهای بسیار کوچکی که قابل رویت هم نیستند در آنها به وجود می‌آید که به دلیل آزاد کردن مولکول‌های آلی و صنعتی به داخل آب یا غذا ، انسان را در معرض انواع سرطان قرار می‌دهند .
- ظروف پلی مری در مجاورت نور اکسید شده و باعث از بین رفتن کیفیت اولیه و تسهیل آزاد سازی مواد مضر می‌شوند. از این رو از قرار دادن آن‌ها در معرض آفتاب جلوگیری شود .
- توصیه نهائی اینکه غذا ها به خصوص غذاهای حاوی روغن و چربی را در ظروف پلاستیکی در ماکروویو گرم نکنید چون گرما و پلاستیک و روغن با هم ترکیب شده ، که نتیجه ی آن تولید سم دیوکسین است. توصیه می‌شود از ظروف پیرکس و چینی استفاده کنید.

تهیه و تنظیم:

فرشته‌تکریبی-کارشناسی ارشدایمنی موادغذایی-مدیریت نظارت بر موادغذایی، آرایشی و بهداشتی ایلام

منابع:

- The U.S. Food and Drug Administration (FDA) Sec. ۱۷۷,۱۶۴۰ Polystyrene and rubbermodified polystyrene.
- US Food and Drug Administration (FDA); Title ۲۱, Chapter I, Subchapter B; Food for Human
- Styrene Information and Research Centre, Virginia USA. <http://www.styrene.org>
- Studies of Migration of Styrene Monomer from Polystyrene Packaging into the Food Simulant, Z. Amirshaghghi et al
- Migration of Styrene Monomer, Dimers ,and Trimers from Polystyrene to Food Simulants". Food Additives and Contaminants. Choi, J. O. et al
- Migration of Styrene Monomer from Polystyrene Packaging Materials into Food Simulants . Miltz, J. et al.
- Migration from plastic food packaging during microwave heating, Jonas Alin