

پدیده مهاجرت در بسته بندی های پلیمری مواد غذایی

مقدمه

از مباحث مهم در علم بسته بندی مواد غذایی، مساله ایمنی بسته بندی است که شامل کنترل پدیده ورود ترکیبات مضر از بسته بندی به ماده غذایی می باشد به عبارتی بحث عنوان مهاجرت است. برهم کنش بسته - غذا و نفوذ ترکیبات مهاجر با وزن مولکولی پایین نظیر پلاستیکیسایزرها، پایدارکننده های حرارتی، آنتی اکسیدانها، حلال ها، مونومرها و الیگومرهای نظیر استیرن و پلی اتیلن ترفتالات که در ساخت پلاستیک بکار می روند، همچنین سایر آلاینده های حاصل از تجزیه مونومرها و مواد افزودنی و آلاینده های محیطی از بسته به ماده غذایی ویژگیهای ارگانولپتیکی ماده غذایی را تغییر داده و بعنوان عامل مضر سلامتی شناخته میشود.

ماهیت مواد غذایی، نوع تماس (مستقیم یا غیر مستقیم) زمان، دمای تماس، ماهیت مواد بسته بندی، خصوصیات مواد مهاجر و میزان آن در بسته بندی فاکتورهای موثر بر این پدیده می باشند. آزمایش مهاجرت بدلیل پیچیدگی ساختار فیزیکی و شیمیایی مواد غذایی، روی مشابه های غذایی (اسید استیک 3% حجمی/حجمی) انجام می شود که با روش وزن سنجی و یا اندازه گیری مهاجرت ترکیب شیمیایی خاص با استفاده از تکنیک های کروماتوگرافی و آنالیز پلاسموگرافی مانند اسپکتروسکوپی، کروماتوگرافی گازی-اسپکتروسکوپی جرمی، کروماتوگرافی مایع، و کروماتوگرافی مایع- اسپکتروسکوپی جرمی می باشد.

انواع مهاجرت:

- 1- انواع مهاجرت با توجه به تعداد مواد مهاجر: مهاجرت کلی، مهاجرت ویژه
- 2- انواع مهاجرت با توجه به ماهیت ماده غذایی: سیستم غیر مهاجم، سیستم فرار، سیستم نشتی
- 3- انواع مهاجرت با توجه به ضریب دیفوزیون: در دسته اول ضریب دیفوزیون صفر است، در دسته دوم ضریب دیفوزیون مقدار ثابتی است که به زمان و ساختار غذایی که درون بسته بندی قرار دارد بستگی ندارد، در دسته سوم تماس با ماده غذایی می تواند مستقیماً " پدیده مهاجرت را تحت تاثیر قرار دهد (مهاجرت ناچیز)

فاکتورهای مختلفی که میزان و سرعت مهاجرت را تحت تاثیر قرار می دهند:

ماهیت ماده غذایی: مطالعات حاکی از برهمکنش مواد غذایی با مواد بسته بندی و توانایی در انحلال مواد مهاجر می باشد. به عنوان مثال در مواد غذایی که چربی بالایی دارند مهاجرت زیاد رخ می دهد.

نوع تماس: مطالعات نشان می دهد که نوع تماس (مستقیم، غیرمستقیم) مواد غذایی با بسته بندی روی مهاجرت تاثیر گذاشته و میزان مهاجرت با تماس مستقیم افزایش می یابد.

زمان تماس: بررسی داده های تجربی حاکی از آن بود که غلظت ترکیبات مهاجر با ریشه دوم مدت تماس مواد غذایی با بسته بندی متناسب است.

دمای تماس: بررسی داده های تجربی حاکی از آن بود که اثر مستقیمی روی میزان و سرعت مهاجرت دارد. دماهای بالا در زمان انتقال مواد غذایی به بسته بندی، میزان مهاجرت را افزایش داده و موجب رسیدن هرچه زودتر به تعادل می شود.

ماهیت مواد بسته بندی: مشخصات بسته بندی تاثیر بسزایی روی مهاجرت دارد. به طور مثال ضخامت بسته بندی روی میزان مهاجرت اثر گذاشته به طوریکه هرچه ضخامت کمتر باشد میزان مهاجرت بالاتر است درحالیکه میزان اجزای بازیافت شده هیچ ارتباطی با مهاجرت ندارد.

ویژگی های مواد مهاجر: به طور مثال میزان بالای مواد فرار موجب افزایش سرعت مهاجرت می شود. یا مهاجرت در اجزایی که وزن مولکولی بالایی دارند (>1200) نسبت به مواد با وزن مولکولی پایین، کمتر اتفاق می افتد. همچنین ریزساختار مواد مهاجر روی میزان مهاجرت تاثیر دارد. به طور مثال شکل های پیچیده مولکولی (متماثل به کره یا مولکول های با زنجیره ی جانبی) میزان مهاجرت اندکی دارد.

مقدار مواد مهاجر موجود در بسته بندی، غلظت های بالای مواد مهاجر موجود در مواد بسته بندی بعد از گذشت مدت زمان مشخصی به میزان زیاد در غذا یافت می شود.

ترکیبات مهاجر از مواد بسته بندی پلاستیک به شرح زیر می باشد:

نرم کننده ها: به ماده ای اطلاق می شود که پس از اختلاط به پلاستیک یا الاستومر افزوده می شود که موجب افزایش انعطاف پذیری و تسهیل فرورش می شود. نرم کننده ها در رزین های درب بندی و درز بندی مواد غذایی بطری شده فیلم های PVC و در بعضی بسته بندی های پلاستیک کاربرد دارند.

پایدارکننده های حرارتی: پایدارکننده های حرارتی نیز به مواد پلاستیکی نظیر PVC، PVCD، PS افزوده می شوند. عموماً "روغن های گیاهی بطور گسترده ای در انواع پلیمرهای پلاستیکی که در تماس با غذا هستند به عنوان پایدارکننده های حرارتی، روان کننده ها، نرم کننده ها بکار می روند.

پایدارکننده های نوری: این گروه در بهبود ویژگی های درازمدت آب و هوایی پلیمرهای پلاستیکی مثل الوفینها کاربرد زیادی دارند.

آنتی اکسیدان ها: زمانی که پلیمرها در معرض نور UV و هوا قرار میگیرند تجزیه مواد در اثر واکنش های اکسیداسیون می تواند اتفاق بیوفتد. آنتی اکسیدانها برای کاهش میزان اکسیداسیون و افزایش پایداری مواد استفاده می شوند.

حلال ها: در مدت چاپ پلاستیک، جوهرها به شکل انحلال یا دیسپرسیون در حلال استفاده می شود که بعداً "تبخیر می شوند یا به صورت نفوذ، تقطیر و یا تماس در انواع خاص جدا میشوند. هرچند ممکن است که مقداری از این حلالها باقی بمانند. اغلب احلالهایی که استفاده می شوند وزن مولکولی پایینی دارند. مقدار حلالی که وارد محصولات غذایی می شود شدیداً وابسته به مقدار آن بین بسته بندی و غذا است.

مونومرها و الیگومرها:

استیرن، ایزوسیانات، ونیل کلراید، الیگوپلی اتیلن ترفتالات، رزینهای اپوکسی، آلایندة ها، بنزن و سایر مواد فرار، آلایندة های زیست محیطی

نتیجه گیری:

امروزه پدیده مهاجرت به جهت تقاضای بیشتر مواد غذایی بسته بندی شده با ایمنی بالا از اهمیت خاصی برخوردار است. لذا برهمکنش بسته- غذا و نفوذ ترکیبات مهاجر با وزن پایین ویژگیهای ارگانولیپتیکی ماده غذایی را تغییر داده و به عنوان عامل مضر سلامتی شناخته می شوند. پیچیدگی پدیده مهاجرت ضرورت تحقیق بیشتر جهت تدوین روشهای آزمایش استاندارد بسته به نوع مواد غذایی را می طلبد.

منابع:

S.Arvanitoyannis, I., V. Kotsanopoulos, K. 2014, Migration Phenomenon in Food Packaging. Food Bioprocess Technol, 7(1), April, pp. - .

Crompton T.R, 2007, Additive Migration from Plastics into Foods, Smithers Rapra Technology Limited, <http://www.rapra.net>.

Amiridou, D., & Voutsas, D. (2011). Alkylphenols and phthalates in bottled waters.

Hazardous Materials, 185 (1), 281-286.

گردآوری: خانم مهندس نادیا روانبخش

کارشناس اداره نظارت بر مواد غذایی، آرایشی و بهداشتی