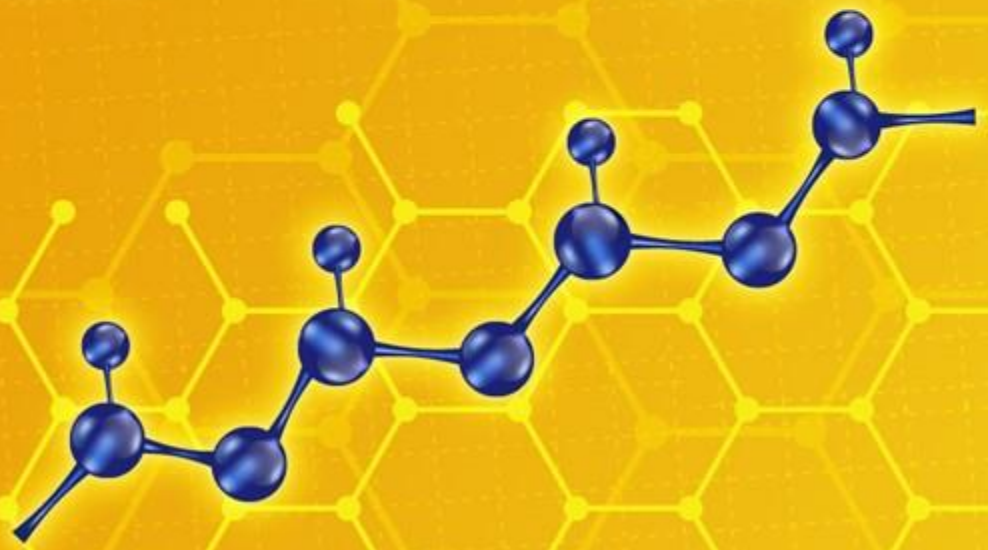
دنیای اقتصاد
روزنامه صبح ایران

انجمن ملی صنایع پلیمر ایران
IRAN NATIONAL POLYMER INDUSTRIES ASSOCIATION
انجمن ملی صنایع پلیمر ایران

چهارمین همایش ملی

اقتصاد صنایع پلاستیک در ایران ۱۴۰۲



۳۰ خرداد الی ۱ تیر ۱۴۰۲

روزنامه صبح ایران

دنیای اقتصاد

انجمن ملی صنایع پلیمر ایران

IRAN NATIONAL POLYMER INDUSTRIES ASSOCIATION

موضوع:

بازار پلیمرهای زیست تخریب پذیر
و
روندهای زیست محیطی پلیمرها

علیرضا میربلوک

۳۰ خرداد الی اتیر ۱۴۰۲

عناوین

- لزوم توجه به اثرات زیست محیطی پلاستیک ها
- معرفی پلیمرهای زیست تخریب پذیر
- تولید و مصرف پلیمرهای زیست تخریب پذیر
- مدیریت پسماند در نقاط مختلف جهان
- نمونه هایی از اقدامات کشورها برای مقابله با چالش آلایندگی پلاستیک ها
- جمع بندی و پیشنهادات

لزوم توجه به اثرات زیست محیطی پلاستیک ها

آلودگی ناشی از پلاستیک ها

- در هر دقیقه مقداری معادل یک کامیون حمل زباله وارد اقیانوس های ما می شود.
- از سال ۱۹۵۰ تا ۲۰۱۷ حدود ۹.۲ میلیارد تن پلاستیک تولید شده که تقریبا ۷ میلیارد تن آن دفن یا انباشته شده است.
- آلودگی ناشی از پلاستیک می تواند
  - فرایندهای جاری در طبیعت زیست بوم جانوری را تغییر دهد.
  - قابلیت انطباق اکوسیستم ها با تغییرات آب و هوایی را کاهش دهد.
  - مستقیما بر زندگی میلیون ها انسان، تولید غذا، رفاه اجتماعی اثر مستقیم داشته باشد.
- **بنابراین ریسک های اجتماعی، اقتصادی و سلامت پلاستیک ها لازم است در کنار سایر عوامل استرس زای محیط زیست درنظر گرفته شوند.**

رویکردهای کشورها در کاهش اثرات مخرب پلاستیک بر محیط زیست

- توسعه استفاده از پلاستیک های زیست تخریب پذیر Bio Degradable
- توسعه استفاده از پلاستیک های تولید شده از منابع غیر فسیلی Bio Based or Sustainable Economy
- توسعه استفاده از پلاستیک های تولید شده از منابع بازیافتی Circular Economy

معرفی پلاستیک های زیست تخریب پذیر

پلیمرهای زیست تخریب پذیر تجاری

- **انواع زیست پایه**
  - PLA (پلی لاکتیک اسید)
  - PHB (پلی هیدروکسی بوتیرات) و کوپلیمرهای آن
  - دی استات سلولز و سلولز احیا شده
- **انواع زیست پایه و / یا مشتق شده از نفت**
  - PBAT (کوپلی بوتیلن آدیپات ترفتالات)
  - PBST (کوپلی بوتیلن سوکسینات ترفتالات)
  - PCL (پلی کاپرولاتکتن)
  - PGA (پلی گلیکولید)
  - PBS (پلی بوتیلن سوکسینات)
- **ترکیبات حاوی نشاسته شامل مخلوطی از انواع بالا با نشاسته**

موارد مشکوک و در حال بررسی بعنوان زیست تخریب پذیر

- ترکیب نشاسته با پلیمرهای غیر زیست تخریب پذیر مانند پلی اتیلن و پلی پروپیلن جزء پلیمرهای زیست تخریب پذیر طبقه بندی نمی شوند.

- ترکیبات اگزو هر چند تبدیل محصول پلاستیکی یکپارچه به خرده پلاستیک را تسریع می کنند ولی هنوز شواهد علمی کافی مبنی بر تسهیل مصرف آن توسط میکروارگانیزم ها بدست نیامده و در نتیجه تا زمان یافتن این شواهد پلاستیک های اگزو مزیتی نسبت به پلاستیک های تجاری و غیر زیست تخریب پذیر ندارد.

عوامل موثر بر رشد تولید پلیمرهای زیست تخریب پذیر

- **اقتصادی**: قیمت پلیمرهای غیر زیست تخریب پذیر یا به عبارت دیگر قیمت خوراک های نفت و گاز

- **قوانین**: اعمال ممنوعیت برای برخی محصولات یکبار مصرف، اجباری کردن مصرف پلیمرهای زیست تخریب پذیر در تولید محصولات یکبار مصرف، ترغیب تبدیل پسماندهای آلی به کود

- **توجه مصرف کنندگان به موضوعات زیست محیطی**: ارتقاء آگاهی عمومی درباره اثرات پسماندهای پلاستیک بر آبهای سطحی مشوق مصرف کنندگان برای استفاده از پلیمرهای زیست تخریب پذیر در محصولات یکبار مصرف

- **مشوق استفاده از پلیمرهای زیست پایه**: تحریک رشد مصرف خصوصا در لوازم سرو غذا و بسته بندی

تولید و مصرف پلاستیک های زیست تخریب پذیر

عوامل موثر بر رشد تولید پلیمرهای زیست تخریب پذیر-ادامه

- **زیرساخت های تبدیل به کود**: کاهش محدودیت های مراکز تبدیل پسماند به کود روی گستره بزرگتری از خوراک ها خصوصا پلیمرهای زیست تخریب پذیر
- **بهبود فناوری**: ارتقاء کیفیت و فرایندپذیری پلیمرهای زیست تخریب پذیر عامل توسعه کاربرد آنها
- **خوراک**: تمرکز بر خوراک تولید پلیمرهای زیست پایه که بصورت مشترک منابع غذایی انسان نیستند.
- **تأییدیه ها**: تقویت تدوین استانداردها و تأییده های مرتبط با پلیمرهای زیست تخریب پذیر و محصولات تولید شده از آنها
- **سوال: چرادر کشورهای توسعه یافته PP و PET بازیافتی در مقایسه با انواع نو (دست اول) آنها گرانترند؟**

ظرفیت فعلی و آتی مصرف پلاستیک های زیست تخریب پذیر

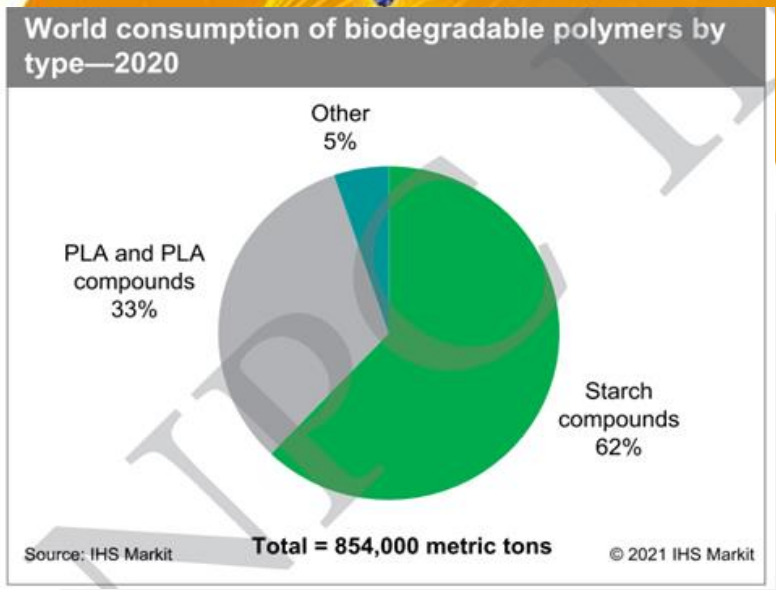
- در سال ۲۰۲۰ مقدار مصرف : کمتر از یک میلیون تن

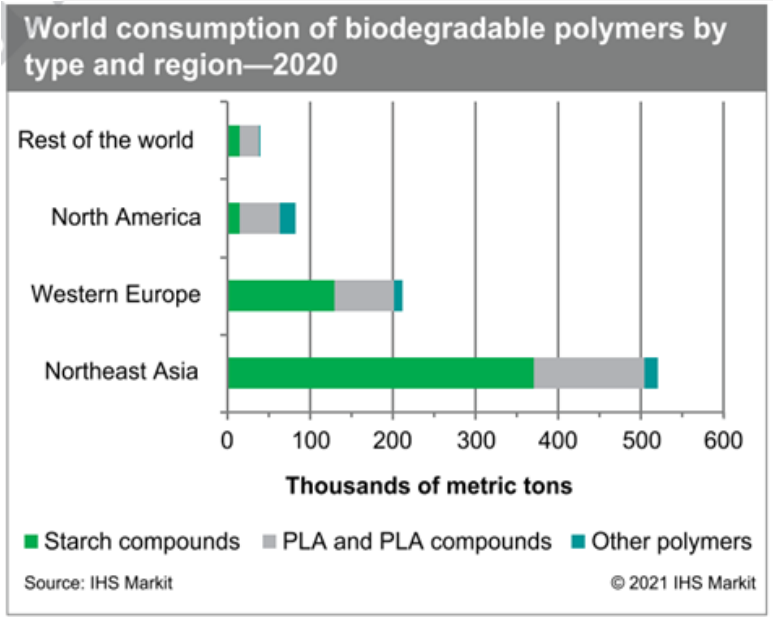
- در سال ۲۰۲۵ مقدار مصرف : نزدیک به ۳ میلیون تن

- ظرفیت کاربردهای فیلم و ورق پلی الفین ها
  - ۷۷ میلیون تن در سال ۲۰۲۰
  - ۹۴ میلیون تن در سال ۲۰۲۵

- بنابراین مقدار مصرف پلیمرهای زیست تخریب پذیر
  - در سال ۲۰۲۰ معادل ۱.۳ درصد پلیمرهای تجاری
  - در سال ۲۰۲۵ معادل ۳ درصد پلیمریهای تجاری

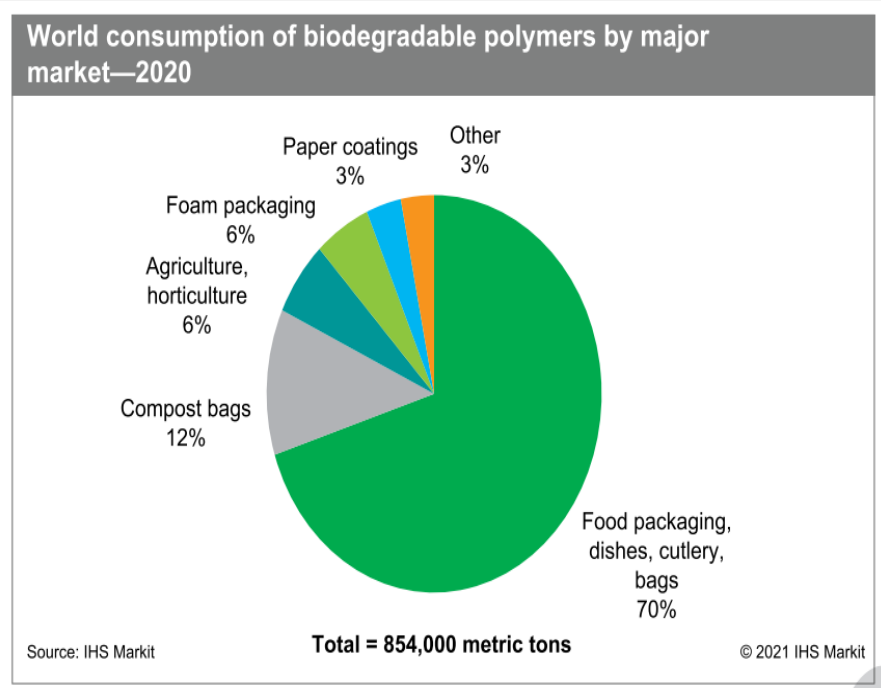
مصرف پلیمرهای زیست تخریب پذیر بر حسب نوع و منطقه





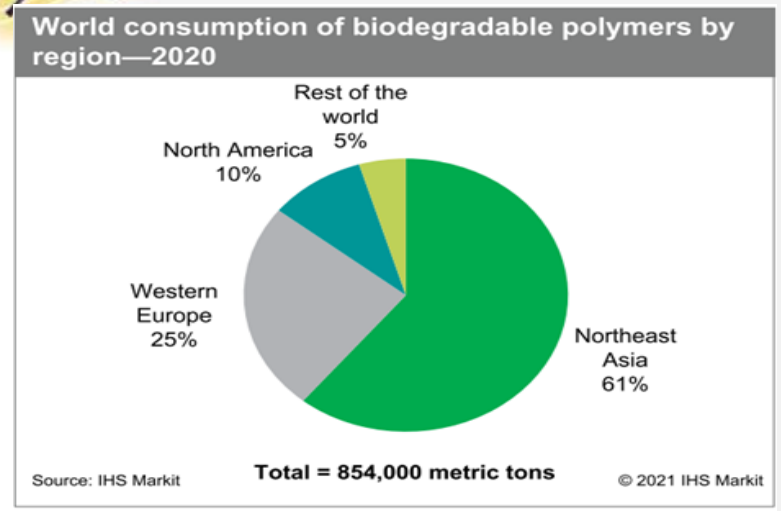
- ۹۵ درصد پلیمرهای زیست تخریب پذیر شامل دو دسته PLA و آمیزه های حاوی آن، و آمیزه های نشاسته است.
- ۵ درصد باقیمانده شامل PBS، PCL، دی استات سلولز، PGA و PHB است.
- PBAT و PBST معمولا در ترکیب با PLA و نشاسته بوده و لذا در زمره ۹۵ درصد بالا قرار می گیرند.
- در اروپای غربی و آسیای شمال شرقی آمیزه های نشاسته و در آمریکای شمالی آمیزه های PLA مصرف غالب پلیمرهای زیست تخریب پذیر هستند.

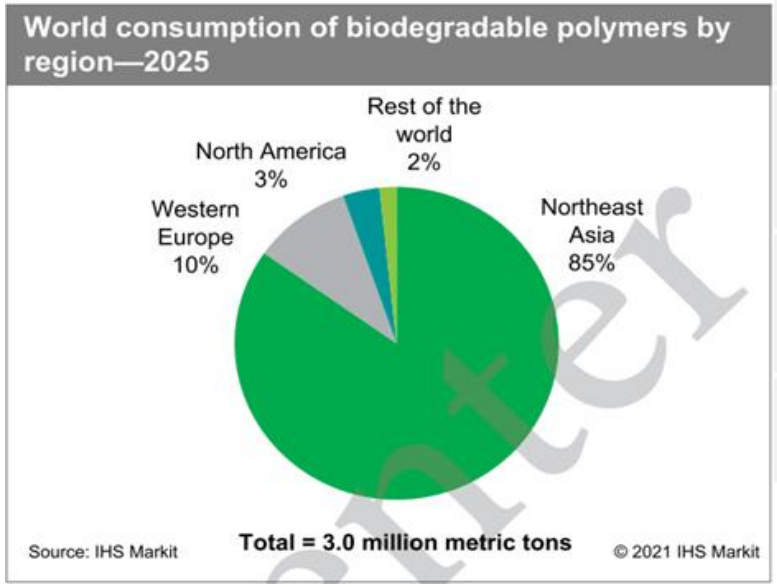
کاربردهای پلیمرهای زیست تخریب پذیر تجاری



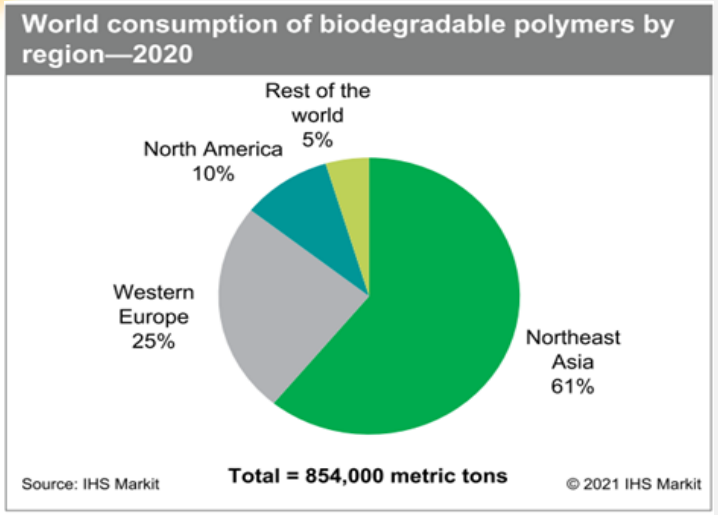
- **بازار اصلی**: تولید بسته بندی مواد غذایی، کارد و چنگال و انواع کیسه.
- محدودیت های اعمال شده برای کیسه های پلاستیکی خرید محرک اصلی رشد این بازار.
- **دومین بازار مهم**: کیسه های کود خصوصا در اروپای غربی جهت کاهش سهم دفن پسماندهای آلی.
- **سومین کاربرد بزرگ**: کاربردهای کشاورزی و باغداری.
- **کاربرد فوم** در برخی مناطق مثل آمریکای شمالی و اروپای غربی مهم و در سایر مناطق کوچک است.
- **بازارهای با احجام کوچک**: پوشش دهی کاغذ، منسوجات نبافته، ابزاراهای جراحی قابل جذب در بدن، کاربرد اکتشاف و استخراج نفت و چاپ سه بعدی

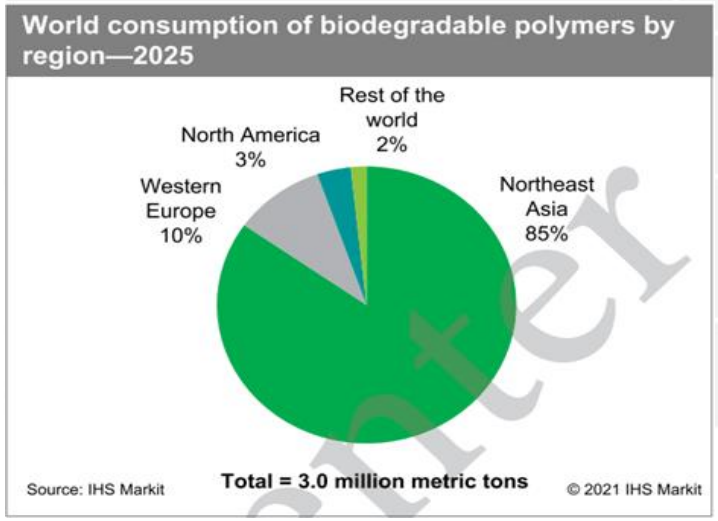
مصرف منطقه ای پلیمرهای زیست تخریب پذیر





- **چین:** از سال ۲۰۱۷ و به دنبال اعمال قوانین کاهش پسماند پلاستیکی عامل رشد چشمگیر پلیمرهای زیست تخریب پذیر
- **ژاپن:** وابستگی زیاد به واردات پلیمرهای زیست تخریب پذیر. اعمال ممنوعیت دولت برای کیسه های خرید غیر زیست تخریب پذیر عامل افزایش مصرف پلیمرهای زیست تخریب پذیر
- **تایوان:** یک تولید کننده و صادر کننده مهم محصولات شکل دهی شده از پلیمرهای زیست تخریب پذیر وارداتی
- **اروپای غربی:** یک تولید کننده و مصرف کننده مهم؛ وجود مقررات و مشوق های مربوط به پلیمرهای زیست تخریب پذیر محرک اصلی بازار





مصرف منطقه ای پلیمرهای زیست تخریب پذیر –ادامه

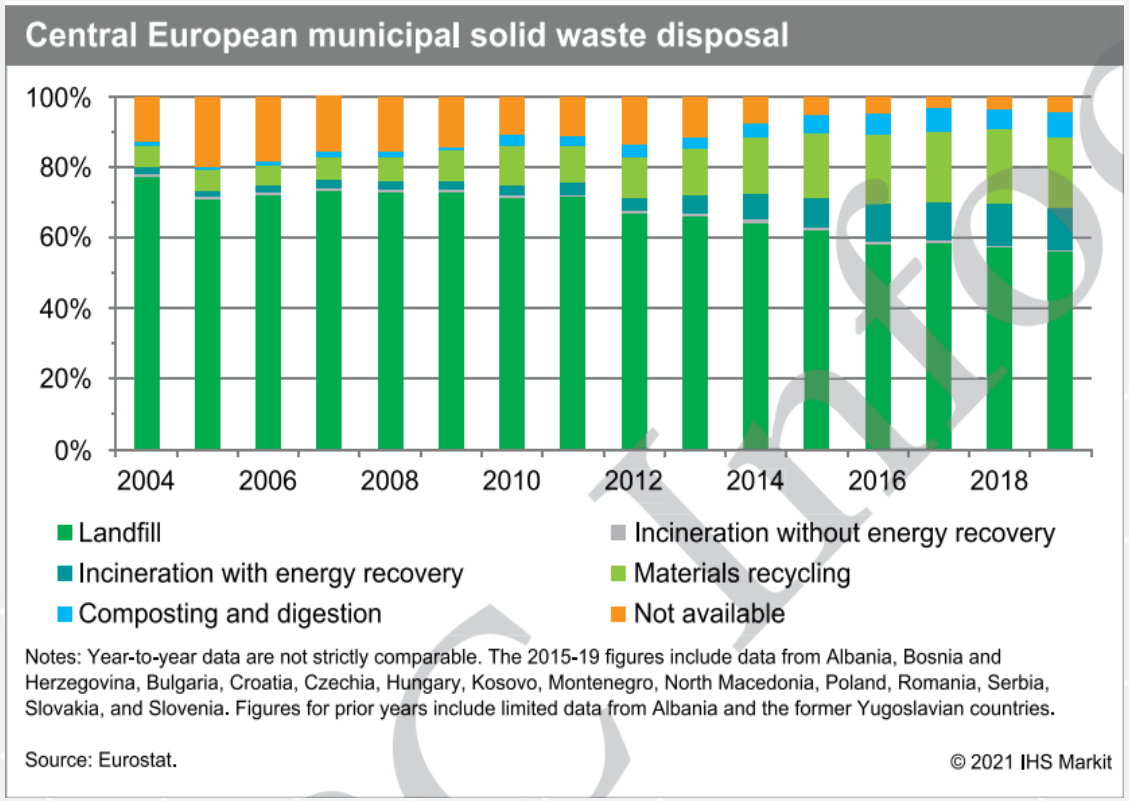
- **هند:** تکیه بر وادرات و قرار داشتن در مرحله توسعه صنعت پلیمرهای زیست تخریب پذیر، با وجود منابع غنی خوراک زیست پایه دارای پتانسیل تبدیل شدن به منبع اصلی تأمین خوارک در آینده.

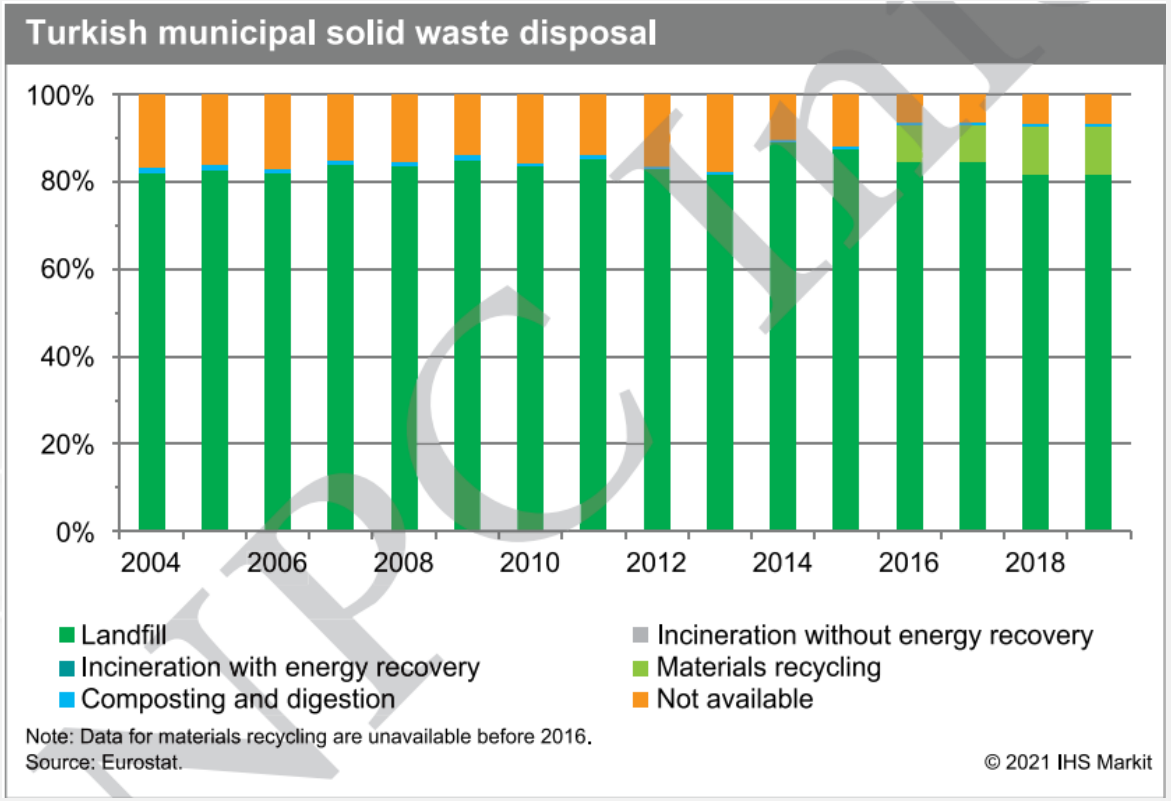
- **تایلند:** تبدیل شدن به یکی از کشورهای مهم تولید کننده پلیمرهای زیست تخریب پذیر

- **آمریکای شمالی:** سومین تولید کننده بزرگ و صادر کننده PLA، بدلیل ارتقای آگاهی عمومی از مسائل زیست محیطی و تمایل مصرف کنندگان فروشگاهی و رستوان ها به استفاده از پلیمرهای زیست تخریب پذیر

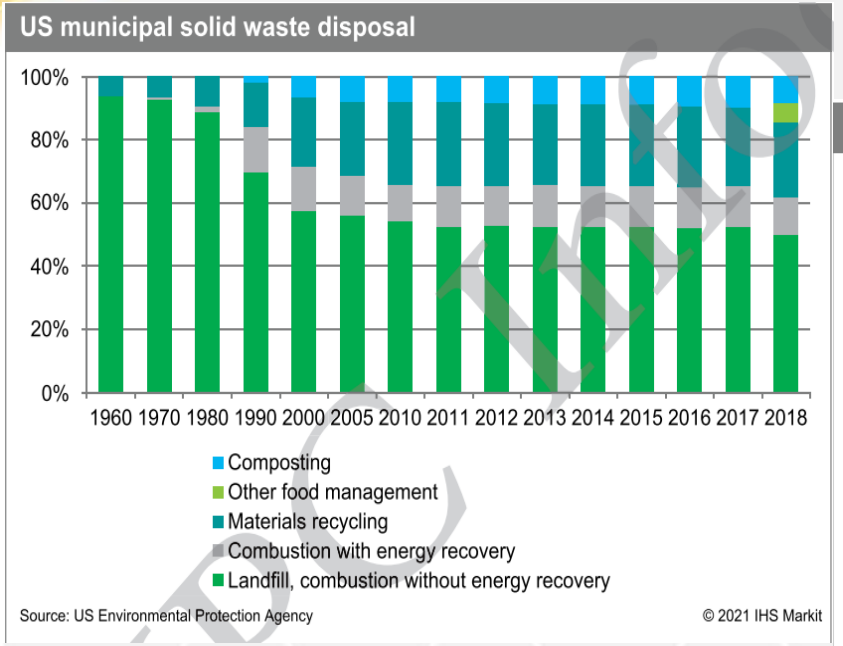
مدیریت پسماند در برخی نقاط جهان

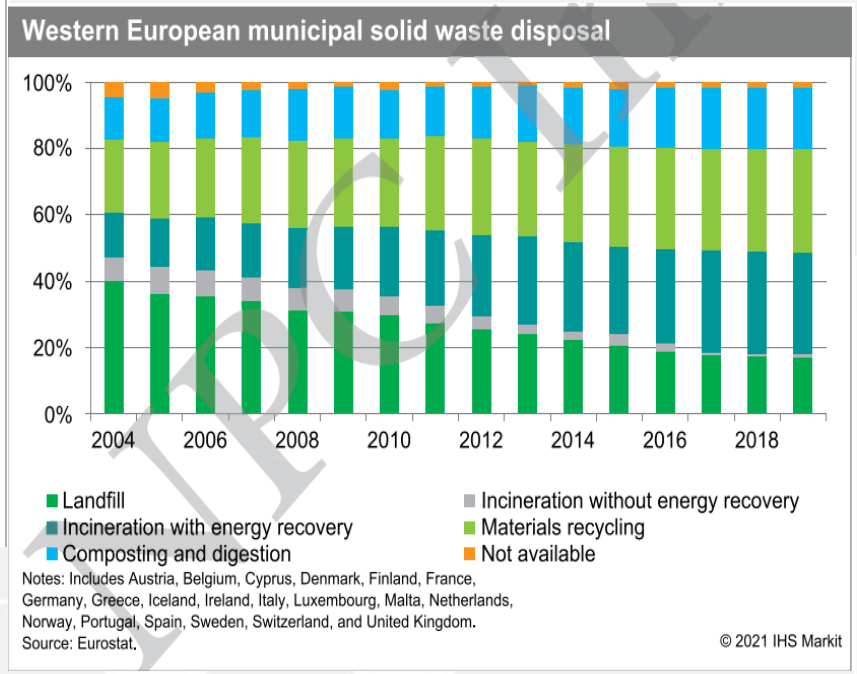
مقایسه مدیریت پسماند در نقاط مختلف جهان

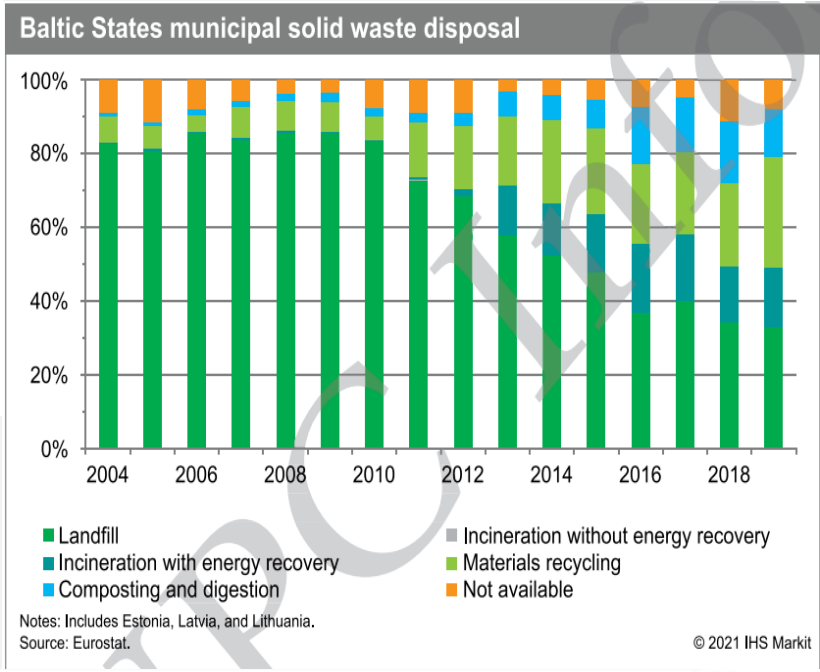




مقایسه مدیریت پسماند در نقاط مختلف جهان (ادامه)







نمونه هایی از برنامه ها و اقدامات کشورها برای مقابله با چالش آلایندگی پلاستیک ها

- **استرالیا**
  - اعمال محدودیت بر استفاده از کیسه های یکبار مصرف خرید فروشگاهی (غیر از میوه و سبزی)
  - اعمال اقداماتی در جهت موارد زیر توسط سازمان محیط زیست، کشاورزی و آب
    - کاهش پسماند پلاستیکی و افزایش نرخ بازیافت
    - یافتن جایگزین های پایدار برای پلاستیک یکبار مصرف غیر ضروری
    - کاهش مقدار پلاستیک های با اثرات منفی بر محیط زیست
  - کاهش مقدار پلاستیک های یکبار مصرف در پسماندها تا سال ۲۰۲۵
  - تا سال ۲۰۲۵ در بخش بسته بندی ۷۰ درصد بازیافت و سوزاندن.

- **ویتنام (رتبه چهار در انباشت پسماند پلاستیک در اقیانوس در جهان)**

- برنامه برای کاهش ۷۵ درصد پسماند پلاستیکی در اقیانوس تا سال ۲۰۳۰
- هدفگذاری حذف استفاده از کیسه های پلاستیکی غیر زیست تخریب پذیر از طریق کاهش کیسه های مصرفی در فروشگاه ها
- لحاظ کردن مالیات بر کیسه های پلاستیکی غیر زیست تخریب پذیر و افزایش مقدار آن با زمان

• تایلند (رتبه ششم آلوده کننده اقیانوس در جهان)

- بازیافت کلیه پسماندهای پلاستیکی تا سال ۲۰۲۷
- تشویق شرکتهای خصوصی توسط وزارت صنعت به سرمایه گزاری روی صنعت پلاستیک های زیست تخریب پذیر
- تلاش دولت برای استفاده از گیاه کاساوا در تولید پلاستیک های زیستی
- تصویب یک نقشه راه سه مرحله ای توسط دولت، محدوده زمانی ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۶ با مبلغ کلی ۱۱ میلیون دلار برای تبدیل تایلند بعنوان یک کشور پیشرو در منطقه در زمینه پلاستیک های زیست تخریب پذیر
- تلاش دولت برای جایگزینی ۵۰۰ میلیون کیسه ای که روزانه مصرف می شود با انواع تولید شده از PLA

- **فیلیپین (رتبه سوم آلوده کننده اقیانوس در جهان)**

  - ممنوعیت استفاده از کیسه های پلاستیک در برخی شهرها
  - اعمال مالیات بر کیسه های خرید یکبار مصرف پلاستیکی
  - تشویق استفاده از کیسه های چند بار مصرف خرید

مالزی

- ممنوعیت کیسه های خرید پلاستیکی در برخی شهرها
- ممنوعیت استفاده از نی های پلاستیک در برخی شهرها
- تشویق استفاده از کیسه های چند بار مصرف
- حمایت دولت از توسعه برنامه تکنولوژی سبز جهت حمایت از فعالان حوزه تولید مواد زیست تخریب پذیر

- **تایوان**
- اداره کل حفاظت محیط زیست اقدامات زیر را انجام داده است:
  - ایجاد علامت سبز برای درج روی محصولات با اثر مخرب کمتر بر پلاستیک ها در سال ۱۹۹۲
  - ممنوعیت توزیع رایگان کیسه های یکبار مصرف غیر زیست تخریب پذیر
  - محدودیت در استفاده از سینی و بسته بندی های پلاستیکی
  - ارتقاء برنامه علامت سبز
  - شروع اقتصاد چرخشی برای مدیریت پسماندها
  - توسعه استراتژی سیستم های بازیافت
  - تمرکز بر آموزش مدیریت منابع، طراحی دوستار محیط زیست نوآورانه، کاربردهای جدید فناورانه، طرز اداره محیط زیست

- **ژاپن**
  - افزایش قیمت کیسه های خرید پلاستیکی فروشگاهی
  - تصویب قوانین برای تقویت 3R شامل تقویت استفاده از پلاستیک های بازیافتی، استفاده موثر از منابع، ارائه تجهیزات و خدمات سازگار با محیط زیست، بازیافت بسته بندی ها و ظروف، بازیافت پسماند غذایی، مدیریت پسماند.
  - اتخاذ استراتژی های مختلف برای توسعه صنعت بایوتکنولوژی و استفاده از منابع تجدیدپذیر و ایجاد یک جامعه پایدار بر اساس افزایش آگاهی عمومی درباره پلیمرهای زیست تخریب پذیر
  - توجه به پلیمرهای زیست تخریب پذیر و زیست پایه برای کاهش انتشار CO2
  - توسعه استفاده از PLA و PBS در بسته بندی های مواد غذایی

• چین

محصولات	هدف ویژه	مناطق اجرا	زمان کامل شدن
کیسه های پلاستیکی غیر زیست تخریب پذیر	ممنوعیت استفاده یاز کیسه های پلاستیکی غیر زیست تخریب پذیر در فروشگاه های بزرگ، سوپرمارکت ها، فروشگاه های غذا، داروخانه‌ها، کتابفروشی‌ها، رستوران‌ها و دکه های غذا فروشی، و فعالیت های نمایشگاهی	شهرهای بزرگ	تا پایان 2020
	قانونمند و محدود کردن استفاده از کیسه های پلاستیکی غیر زیست تخریب پذیر در فروشگاه های روباز	شهرهای استانی و شهرهای شهرستان های ساحلی	تا پایان 2020
	ممنوع کردن استفاده از پلاستیک های غیر زیست تخریب پذیر در بازارهای کشاورزی	شهرهای استانی و شهرهای شهرستان های ساحلی	تا پایان 2020
قاشق و چنگال و کارد پلاستیکی یکبار مصرف	ممنوعیت استفاده از نی های پلاستیکی غیر زیست تخریب پذیر در صنعت تأمین غذا	در کل کشور	تا پایان 2020
	ممنوعیت استفاده از نی های پلاستیکی در خدمات تأمین غذا	شهرهای استانی یا بالاتر	تا پایان 2020
	ممنوعیت استفاده از نی های پلاستیکی در خدمات تأمین غذا	شهرستان یا استان	تا پایان 2025
	کاهش 30 درصدی مصرف پلاستیک های غیر زیست تخریب پذیر در سرویس غذای دکه های فروش غذا	شهرهای استانی یا بالاتر	تا پایان 2025
پلاستیک های دور ریخته شده در هتل ها	دیگر مشوق برای فراهم کردن محصولات پلاستیکی یکبار مصرف به هتل های درجه بندی شده بر حسب ستاره، هتل‌ها، و سایر مکان‌ها داده نمی شود	در کل کشور	تا پایان 2022
	دامنه اجرا به تمام هتل ها مهمانخانه ها، و اقامتگاه ها	در کل کشور	تا پایان 2025

- **هند**
  - شکست طرح ممنوعیت کیسه های پلاستیکی یکبار مصرف بدلیل مخالفت گسترده شرکت های تولید کننده
  - جایگزینی یک برنامه تدریجی شامل کاهش ضخامت کیسه ها، ممنوعیت استفاده از فیلم های پلاستیکی در کاربردهای مشخص و محدود، و در ادامه گسترش آن.
  - اعمال محدودیت در برخی شهرها در فصل سیلاب ها برای جلوگیری از گرفتگی فاضلاب ها
  - اعمال محدودیت و ممنوعیت برای برخی گونه های پلاستیک های غیر زیست تخریب پذیر

• کشورهای عربی و حاشیه خلیج فارس

- در این عربستان محصولات پلاستیکی ساخته شده از پلی الفین ها که یکبار مصرفند باید حاوی افزودنی اگزو باشند.
- در امارات، بحرین و اردن کیسه های پلاستیکی و سایر بسته بندی های پلاستیکی باید حاوی مواد اگزو باشد.

کشورهای اروپایی و حوزه بالتیک

- تمرکز بر اقتصاد چرخشی با هدف صفر کردن پسماند
- کاهش مصرف محصولات سبک پلاستیکی
- سیاست افزایش مصرف پلیمرهای زیست تخریب پذیر
- جمع آوری مخلوط پلاستیک های زیست تخریب پذیر با پسماندهای آلی جهت کامپوست یا دستگاه هاضم و از سا ل۲۰۲۳ اجباری کردن جمع آوری مجزای آنها
- ممانعت از دفن پلاستیک های قابل بازیافت

- **آمریکای مرکزی و جنوبی**

  - ممنوعیت در کیسه های خرید و برخی اقلام پلاستیکی یکبار مصرف در برخی کشورها در شهرهای منتخب
  - ممنوعیت خرید اقلام پلاستیکی یکبار مصرف تولید شده از مواد غیر زیست تخریب پذیر توسط کارمندان دولتی

- **آمریکای شمالی**

- تشویق استفاده از کیسه های یکبار مصرف ساخته شده از پلیمرهای زیست تخریب پذیر در آمریکا
- توسعه تجهیزات کودساز خانگی و در مراکز دفع پسماند شهرداری در آمریکا
- مقابله با پدیده **سبز شویی** یا ادعاهای گزاف درباره مزایای زیست محیطی محصولات پلاستیکی در آمریکا
- برنامه کانادا برای به صفر رساندن پسماندهای پلاستیکی تا سال ۲۰۳۰
- پذیرش پلاستیک های زیست تخریب پذیر در مراکز کودسازی در برخی شهرهای کانادا و عدم پذیرش آن در برخی دیگر

استانداردها و تأییدیه های زیست تخریب پذیری پلاستیک ها

- **استانداردهای تبدیل شدن به کود چه مواردی را شامل می شوند؟**

- یک آزمون شیمیایی شامل آشکارسازی کلیه اجزای سازنده و الصاق آن به حد مجاز فلزات سنگین.

- قابلیت تخریب زیستی (مصرف اکسیژن و تولید دی اکسید کربن) تحت شرایط کنترل شده تبدیل شدن به کود. حداقل ۹۰ درصد ماده آلی طی ۶ ماه باید به دی اکسید کربن تبدیل شود.

- متلاشی شدن. پس از سه ماه از فرایند تبدیل شدن به کود و با عبور مواد متلاشی شده از یک سرند ۲ میلیمتری حداکثر ۱۰ درصد ماده اولیه باید روی سرند باقی بماند.

- آزمون واقعی قابلیت تبدیل شدن به کود در یک واحد نیمه صنعتی یا صنعتی تولید کود. هیچ اثر منفی بر فرایند کودسازی مجاز نیست.
- یک آزمون سمیت زیست محیطی. آزمودن اثر کود حاصله بر رشد گیاه (آزمون Argonometry).

• استانداردهای تبدیل شدن به کود

شماره استاندارد	عنوان استاندارد
ASTM D6400	مشخصات برای نامگذاری پلاستیک‌های طراحی شده جهت تبدیل شدن به کود از طریق هوازی در تجهیزات شهرداری یا صنعتی
ASTM D6991	روش آزمون تعیین قابلیت تخریب زیستی هوازی مواد پلاستیکی در محیط آب‌های سطحی توسط مجموعه‌ای از چندین گروه میکروبی یا آب شور دریا
ASTM D6868	مشخصات نامگذاری اقلام نهایی که به پلاستیک‌ها و پلیمرهای مصرفی بعنوان پوشش یا چسب اضافه شده و با کاغذ و سایر مواد همراه بوده و طراحی می‌شوند تا در تجهیزات صنعتی یا شهرداری به کود تبدیل شوند
ASTM D7081	مشخصات برای پلاستیک‌های غیر غوطه‌ور در محیط‌های آبی
EN13432	بسته‌بندی- الزامات بسته‌بندی قابل بازیابی از طریق تبدیل شدن به کود و تخریب زیستی- روش آزمون و معیار ارزیابی پذیرش نهایی بسته‌بندی
EN 14995	پلاستیک‌ها- بررسی قابلیت تبدیل به کود- روش آزمون و مشخصات
EN17033	پلاستیک‌ها-فیلم‌های مالچ زیست تخریب پذیر برای استفاده در کشاورزی و باغداری- الزامات و روش آزمون
ISO 17088	مشخصات برای پلاستیک‌های قابل تبدیل به کود
ISO 1606	بسته‌بندی و محیط-بازیافت آلی
ISO 19679	پلاستیک‌ها- تعیین تخریب زیستی هوازی مواد پلاستیکی غیر شناور در مرز آب شور/ رسوبات- روش آنالیز دی اکسید کربن آزاد شده

- **شرایط آزمون در استانداردهای تخریب زیستی چه مواردی را شامل می شوند؟**

- در استانداردهای تبدیل شدن به کود (مانند EN13432 و ASTM D6400) دمای بالاتر از دمای محیط (معمولا ۵۸ درجه)، شرایط رطوبت و محیط مشخص در نظر گرفته شده است.

- در استاندارد تخریب در محیط های اقیانوسی که در مقیاس آزمایشگاهی انجام می شود (ASTM D6691) دما ۳۰ درجه درنظر گرفته شده است.

• استانداردهای مربوط به تعیین محتوای زیستی

- کربنی که در ساختار پلیمرها وجود دارد می تواند از منشأ گیاهان (کربن معاصر) یا فسیلی (کربن قدیمی) باشد.
- برای تحقق اهداف پایداری لازم است کربن معاصر در ترکیب پلیمر وجود داشته باشد و مقدارش افزایش یابد.
- روش NMR کربن ۱۴ برای تعیین منشأ کربن استفاده می شود. کربن معاصر دارای ایزوتوپ ۱۴ کربن بوده ولی کربن قدیمی فاقد آن است.

شماره استاندارد	عنوان استاندارد
ASTM D6866	روش آزمون تعیین محتوای زیست پایه نمونه‌های جامد، مایع و گازی با استفاده از آنالیز رادیوکربن
CEN/TS 16137:2011	پلاستیک‌ها- تعیین محتوای کربن
ISO 16620	روش آزمون تعیین محتوای زیست پایه پلاستیک‌ها

• سازمان های ارائه دهنده تأییدیه

نام سازمان	توضیحات
انیستیتو محصولات زیست تخریب پذیر (BPI)	محصولاتی که الزامات استاندارد ASTM D6400 یا ASTM D6868 برای قابلیت تبدیل شدن به کود
DIN CERTCO	1. صدور تأییدیه برای محصولات قابل تبدیل به کود از جنس مواد زیست تخریب پذیر مطابق استانداردهای N 13432، ASTM D640، EN 14995، ISO 17088، ISO 18606، و AS 736، AS 5810-2010، NF T51-800، EN17033 **2.** محتوای زیستی بر اساس استاندارد ASTM D6866، CEN/TS 16137:2011 (معادل DIN SPEC 91236:2011) و ISO 16620
انجمن زیستی ژاپن (JBPA)	1. لوگوی GreenPla برای پلاستیک های زیست تخریب پذیر مطابق ISO (ISO 14851، 14852، 14855، 14855-2 و 17556) و OECD 310G 2. لوگوی BiomassPla برای پلاستیک های حاوی حداقل 25 درصد وزنی کربن زیست پایه باشد مطابق ASTM D6866
TUV بلژیک	1. برچسب OK compost Industrial مطابقت با استاندارد EN 13432 برای قابلیت تبدیل به کود در تجهیزات کودسازی صنعتی و شهرداری 2. برچسب OK compost home برای تخریب زیستی کامل تحت شرایط معمول برای تجهیز کمپوست خانگی 3. برچسب OK biodegradable SIOL برای تخریب زیستی کامل محصولات در خاک در طی 2 سال 4. برچسب OK biodegradable WATER برای تخریب زیستی محصولات در محیط آب شرب طبیعی 5. برچسب OK biodegradable Marine برای تخریب زیستی محصولات در محیط آب‌های سطحی

سخن پایانی

- **چه فکر می کردیم و چه شد!!!!**

- در نمایشگاه پلاستیک چین برخلاف آنچه در مورد پلاستیک های زیست تخریب پذیر تصور می کردیم، گزینه پایان عمر تبدیل شدن به کود و نه رهاسازی در طبیعت برای آنها تعریف شده است.

- مشاهدات ما و مدارک نشان می دهد پلاستیک های زیست تخریب پذیر نیاز به شرایط خاص رطوبت، دما و میکروارگانیزم دارند تا بتوانند در یک دوره زمانی کوتاه (حداکثر یک ساله) تا حد قابل قبولی به دی اکسید کربن تبدیل شوند.

- با اینکه PLA یکی از عمده ترین پلیمرهای زیست تخریب پذیر تجاری است ولی PBAT دیگر پلیمر زیست تخریب پذیر تجاری از قیمت پایین تری نسبت به آن برخوردار است.

- هیچ فرشنده/عرضه کننده محصولات زیست تخریب پذیر اگزو یا مواد اولیه آن در نمایشگاه پلاستیک چین دیده نشد.

- شهرداری تهران از زیرساخت لازم برای جداسازی پسماندهای پلاستیک و تبدیل پسماند آلی به کود برخوردار است.

- کیفیت جداسازی در سیستم فوق تحت تأثیر سود پیمانکار ناکافی بوده و کمیت عملیات در مقایسه با حجم پسماند تولید شده پایین است.

جمع بندی

- امروزه تهدیدات زیست محیطی پلاستیک ها و اقدامات کشورها برای مقابله با آن جدی شده است.
- گزینه دفن در مدیریت پسماند در جهان هنوز رقم بسیار بالایی دارد که تلاش ها برای کاهش آن ادامه دارد.
- اولین سنگر برای کاهش تهدیدات پلاستیک ها اعمال محدودیت و ممنوعیت در تولید و استفاده از کیسه های خرید یکبار مصرف، نی نوشیدنی، کارد و چنگال، قاشق و ظروف یکبار مصرف می باشد.
- سایر اقداماتی که احتمالا در کوتاه مدت توسعه قابل توجهی را شاهد باشند:
  - تشویق تولید و مصرف مواد زیست تخریب پذیر تجاری قدم دوم است.
  - منحرف کردن پسماندهای پلاستیکی از گزینه دفن با تمرکز بر اقتصاد چرخشی
  - افزایش سهم کربن حاصل از منابع تجدیدپذیر
- در بین پلاستیک های زیست تخریب پذیر آمیزه های نشاسته و PLA و آمیزه های آن عمده ترین پلیمرهای تجاری در دنیا هستند.

با سپاس از توجه شما