

پلاستیک های تجزیه پذیر گیاهی

اطرافمان انباشته از پلاستیک شده است؛ هر کاری که انجام می دهیم و هر محصولی را که مصرف می کنیم، از غذایی که می خوریم تا لوازم برقی به نحوی با پلاستیک سروکار داشته و حداقل در بسته بندی آن از این مواد استفاده شده است.

پلاستیک چیست؟

پلاستیک به دسته ای از مواد مصنوعی یا نیمه مصنوعی گویند که از فرایند بسپارش بدست می آیند. پلاستیک جزء مواد مصنوعی است و به صورت طبیعی یافت نمی شود. پلاستیکها را می توان به شکل های مختلف درآورد. اصولاً یکی از ویژگی های پلاستیکها شکل پذیری خوب آن هاست. پلاستیکها را می توان تحت فرایندهای حرارتی و مکانیکی به شکل های مختلف و گوناگون درآورد.

سالانه حداقل ۸ میلیون تن از زباله های پلاستیکی وارد اقیانوس ها می شوند که معادل خالی کردن کامیونی پر از زباله در هر دقیقه است. تجمع پلاستیکها در اقیانوسها زندگی دریایی و پرندگان را با خطر مواجه کرده است. ذرات ریز شده پلاستیکها نیز می توانند وارد زنجیره غذایی شوند.

دلیل اصلی زیست تخریب پذیر نبودن پلاستیکهای معمول، طولی بودن طول مولکول پلیمر و پیوند قوی بین مونومرهای آن بوده که تجزیه ی آن را توسط موجودات تجزیه کننده با مشکل مواجه می کند.

زهره کاظمی بیدهندی^۱

دانشجوی کارشناسی مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی
دانشگاه تهران



سرعت های تجزیه مواد مختلف در طبیعت:

- کاغذ..... ۲-۴ هفته
- برگ درخت..... ۱-۳ ماه
- پوست پرتقال..... ۶ ماه
- پاکت شیر..... ۵ سال
- کیسه پلاستیکی..... ۱۰ تا ۲۰ سال
- ظروف پلاستیکی..... ۵۰ تا ۸۰ سال
- قوطی آلومینیومی..... ۸۰ سال
- قوطی حلبی..... ۱۰۰ سال
- بطری پلاستیکی نوشابه..... ۴۵۰ سال
- بطری شیشه ای..... ۵۰۰ سال
- یونولیت..... هرگز

1. Zahra.kazemib@ut.ac.ir

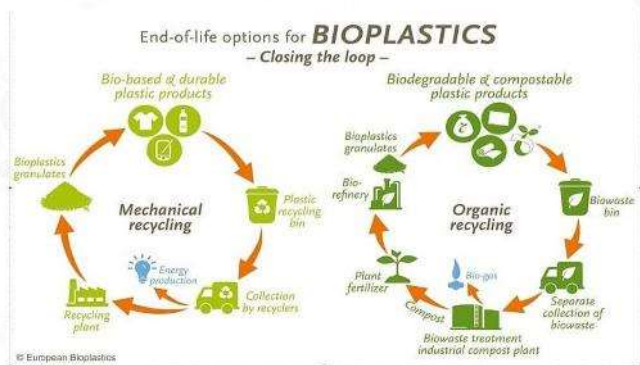
توده زیستی گیاه می‌باشد. پلیمرهایی که از این روش تولید می‌شوند عمدتاً شامل سلولوز، نشاسته، انواع پروتئین‌ها، فیبرها و چربی‌های گیاهی می‌باشند که به‌عنوان شالوده مواد پلیمری و محصولات طبیعی کاربرد دارند.

دسته دیگر موادی هستند که پس از انجام فرآیندهایی مانند تخمیر و هیدرولیز می‌توانند به‌عنوان مونومر پلیمرهای موردنیاز صنعت استفاده شوند. مونومرهای زیستی همچنین می‌توانند توسط موجودات زنده نیز به پلیمر تبدیل شوند که مثال بارز آن پلی هیدروکسی آلکانوات‌ها می‌باشند. باکتری‌ها از جمله موجوداتی هستند که این دسته از مواد را به‌صورت گرانول‌هایی در پیکره سلولی خود تولید می‌کنند. این باکتری به سهولت در محیط کشت رشد داده‌شده و محصول آن برداشت می‌شود.

رهیافت دیگر جداسازی ژن‌های درگیر در این فرآیند و انتقال آن به گیاهان می‌باشد که پروژه‌هایی در این زمینه از جمله انتقال ژن‌های باکتریایی تولید پی‌اچ‌ای به ذرت انجام شده است.

ایده‌ی اصلی برای رفع مشکل پلاستیک‌ها ایجاد چرخه‌ی مستقیمی از آن‌ها است یعنی بعد از استفاده و دور ریخته شدن، قابلیت استفاده مجدد داشته باشد؛ که در حال حاضر فقط ۱۴ درصد از پلاستیک‌هایی که برای بسته‌بندی استفاده می‌شوند وارد این فرآیند می‌شوند. لذا برای دست‌یابی به این هدف دو مسیر قابل طراحی است:

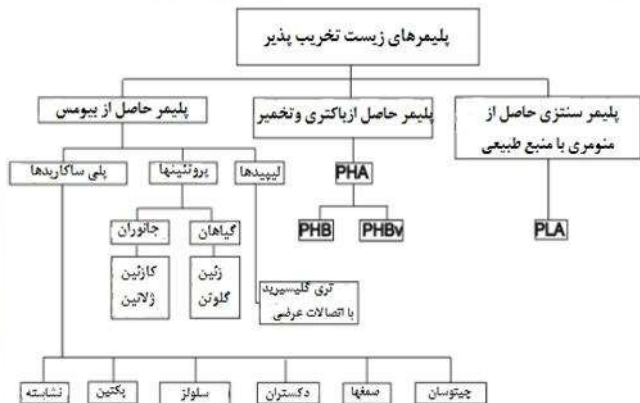
- ۱- تغییر در طراحی پلاستیک‌های بسته‌بندی، ۲- جایگزینی پلاستیک‌های نفتی با پلاستیک‌های زیستی



پلاستیک زیستی چیست؟

پلاستیک‌های زیستی در واقع پلاستیک‌هایی هستند که از زیست‌توده‌هایی همچون روغن و چربی گیاهان، نشاسته، ذرت و... تولید می‌شوند. میکروارگانیسم‌ها نیز می‌توانند در حضور برخی منابع، پلاستیک‌های زیستی را تولید کنند؛ اما نکته مهم در رابطه با این نوع از پلاستیک‌ها، توانایی تجدید پذیری آن‌هاست.

تولید پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیر PHA تقریباً تمامی پلاستیک‌های معمول در بازار از محصولات پتروشیمی که غیرقابل برگشت به محیط می‌باشند، به‌دست می‌آیند. راه‌حل جایگزین برای این منظور، بهره‌برداری از باکتری‌های خاکزی مانند *Ralstonia eutrophus* می‌باشد که تا ۸۰ درصد از توده‌ی زیستی خود قادر به انباشتن پلیمرهای غیر سمی و تجزیه‌پذیر پلی‌هیدروکسی آلکانوات (PHA) هستند. PHA ها عموماً از زیر واحدی به‌نام بتا‌هیدروکسی آلکانوات و به واسطه‌ی مسیری ساده با ۳ آنزیم از استیل - کوآنزیم A ساخته شده و معروف‌ترین آن‌ها پلی‌هیدروکسی بوتیرات (PHB) می‌باشد.



تولید پلیمرهای زیستی با بهره‌برداری از کشاورزی

تولید پلیمرهای زیستی با بهره‌برداری از کشاورزی، یکی از روش‌های تولید صنعتی پایدار می‌باشد. برای این منظور دو روش اصلی وجود دارد: نخست استخراج مستقیم پلیمرها از

کاربردهای پلاستیک‌های زیستی

۳. کاربرد پلاستیک‌های زیستی در کشاورزی و باغبانی

تولید مالچ‌های کشاورزی، محفظه‌های دانه و تورهای زیست‌تجزیه‌پذیر از جمله کاربردهای پلاستیک‌های زیستی در کشاورزی است. مالچ لایه‌ای محافظ است که بر روی سطح خاک قرار می‌گیرد و دانه‌ها را نسبت به تغییرات آب و هوا محافظت می‌کند.

همچنین با حفظ رطوبت دانه و افزایش دمای خاک به جوانه‌زدن دانه‌ها در فصل بهار کمک می‌کند. محفظه‌های دانه نیز بعد از جوانه‌زدن و ریشه‌کردن دانه‌ها تجزیه می‌شوند. در پرورش قارچ از تورهای زیست‌تجزیه‌پذیر استفاده می‌شود.



مالچ طبیعی

پلاستیک‌های زیست‌تجزیه‌پذیر دارای کاربردهای تجاری متنوعی هستند. براساس برخی از آمار بیان می‌شود که سهم صنعت بسته‌بندی و تولید ظروف آشپزخانه در این بازار بیش از بقیه موارد است.

۱. صنعت بسته‌بندی

پلاستیک‌های زیستی در صنعت بسته‌بندی کاربرد گسترده‌ای دارند. در مورد بسته‌بندی مواد غذایی از پلاستیک‌هایی استفاده می‌شود که علاوه بر حفظ کیفیت غذا، آن را از آلودگی‌های محیطی نیز مصون بدارد.



کاربرد پلاستیک‌های زیستی در صنعت بسته‌بندی

۲. تولید کیسه‌های پلاستیکی

۴. کاربرد پلاستیک‌های زیستی در ابزار پزشکی

این کیسه‌های زیست‌تجزیه‌پذیر از موادی ساخته شده‌اند که در محیط می‌توانند تجزیه یا به کمپوست تبدیل شوند. سه نوع از کیسه‌های زیست‌تجزیه‌پذیر وجود دارد.

- ۱. کیسه‌های ساخته شده از نوعی رزین که حاوی نشاسته، پلی اتیلن و فلزات سنگین (کادمیوم، سرب و برلیوم) است؛
- ۲. حاوی ترکیبی از نشاسته و پلیمرهای زیست‌تجزیه‌پذیری همچون PLA می‌باشند؛
- ۳. کیسه‌های زیست‌تجزیه‌پذیر OXO که به سرعت تجزیه می‌شوند

نخ‌های بخیه که از پلیمرهای غیر سمی تولید می‌شوند از جمله مهم‌ترین کاربردهای پلیمرهای زیستی در صنعت پزشکی به‌شمار می‌آید.

- این نخ‌ها به راحتی استریل می‌شوند و تا زمانی که بافت کاملاً ترمیم شود آن را محکم حفظ می‌کنند.
- در پایان هم به آسانی در بدن متابولیزه می‌شوند.
- در تولید این نخ‌ها از لاکتیک یا گلیکولیک‌اسید استفاده می‌شود.

مزایای پلاستیک‌های زیستی

در مطالعات انجام‌شده پلاستیک‌های به‌دست‌آمده از نفت خام با پلاستیک‌های زیستی از لحاظ مختلف مورد بررسی قرار گرفته‌اند. پلاستیک‌های زیستی با توانایی تجدیدپذیری، مقاومت بالا، میزان نشر گاز کربن‌دی‌اکسید کمتر، عدم نیاز به سوخت‌های فسیلی برای تولید و توانایی تجزیه کامل در طبیعت می‌توانند به‌عنوان جایگزین مناسبی برای تولید انواع محصولات پلاستیکی به‌کار گرفته شوند تا محیط‌زیست کمتر تحت تأثیر قرار بگیرد.

معایب پلاستیک‌های زیستی

پلاستیک‌های زیستی توانایی تجزیه‌پذیری زیستی دارند که یک ویژگی مهم و منحصر به فرد برای آن‌ها به حساب می‌آید؛ اما گاهی این نوع پلاستیک‌ها به مناطق دفع زباله منتقل می‌شوند که ممکن است در طی فرایندهای تجزیه موجب آزادسازی متان شوند که ۲۳ بار خطرناک‌تر از کربن‌دی‌اکسید است.

جمع‌بندی نهایی

آگاهی جوامع نسبت به حفظ محیط‌زیست و افزایش نگرانی‌ها در مورد زباله‌های پلاستیکی موجب آغاز سرمایه‌گذاری برای تولید پلاستیک‌های زیستی شده است. مزیت پلاستیک‌های زیستی همچون تجزیه‌پذیری ۱۰۰ درصدی، قابلیت تولید از ترکیبات زیستی، امکان بازیافت و استفاده مجدد، کمپوست‌پذیر بودن بدون این‌که ترکیبات سمی تولید کنند؛ در کنار امکان تولید محصولات متعدد تجاری این ترکیبات زیستی را بسیار برجسته کرده است. پلاستیک‌های زیستی نشر کربن‌دی‌اکسید را در هنگام تولید و تجزیه محدود می‌کنند.

پلاستیک‌های زیستی بدون شک تنها راه‌حل برای حل مشکلات ایجادشده از پلاستیک‌ها نیستند؛ اما گامی مهم در جهت پیش‌برد هدف حفاظت از محیط‌زیست به‌شمار می‌آید.

منابع

<http://daneshnameh.roshd.ir>

<http://www.prpak.ir>

<https://zišt-fan.ir>

<https://wikipedia.org>