

Túi ni lông tự phân hủy sinh học

PGS.TS PHẠM NGỌC LÂN

Mỗi ngày ở Việt Nam có một khối lượng khổng lồ rác thải rắn polime, trong đó có hàng triệu túi ni lông bị thải ra môi trường sau khi sử dụng. Chúng không tự phân hủy, tồn tại hầu như mãi mãi trong môi trường, chỉ ít cũng kéo dài đến hàng trăm năm. Ngày 18/5/2013, các nhà hải dương học Liên hợp quốc và quốc tế đã lên tiếng cảnh báo rác chất dẻo (plastic) đang làm biến đổi nhanh chóng hệ sinh thái các đại dương.

Rõ ràng, rác thải rắn đang cần một giải pháp cấp bách để giảm thiểu khối lượng cũng như giảm thiểu ảnh hưởng xấu của chúng tới môi trường sinh thái của chúng ta. Bài viết này đề cập tới việc sản xuất sản phẩm túi ni lông thân thiện môi trường.

TÌNH HÌNH SẢN XUẤT VÀ SỬ DỤNG TÚI NI LÔNG TRÊN THẾ GIỚI

Hiện nay, nhiều nước trên thế giới, dẫn đầu là các nước châu Âu như Đức, Hà Lan, Pháp... đang thực hiện việc thay thế túi ni lông thông thường bằng cách dùng túi chế tạo từ tinh bột khoai tây hoặc giấy. Thông thường, để chế tạo túi ni lông phân hủy sinh học người ta thường sử dụng các loại tinh bột hồ hóa (gọi là tinh bột nhiệt dẻo) tạo hỗn hợp pha trộn với các loại nhựa khác.

Công ty CRC sản xuất thực phẩm và bao bì quốc tế ở Australia đã sản xuất loại nhựa tinh bột nhiệt dẻo có hàm lượng amylozơ cao hơn 70%. Người ta đã thử nghiệm thành công sử dụng polime bột ngô làm màng phủ đất và cho thấy màng này có tính chất tốt ngang màng PE với ưu thế là sau một vụ thu hoạch, màng có thể vùi lấp vào đất để tự phân hủy.

Gần đây người ta quan tâm nhiều đến chế tạo poly β hydroxybutyrate (PHB) bằng phương pháp kiểm soát lên men ở qui mô sản xuất lớn. Cung cấp nguồn cacbon cho vi khuẩn cho phép chế tạo các copolime khác nhau và vật liệu thu được có tính chất cơ học tốt.

Loại poly-hydroxyal kanoates (PHA) thương mại thông dụng nhất là copolime PHB/PHV (poly hydroxybutyrate) cùng chất hóa dẻo/chất hóa mềm (Triacetine estaflex) và phụ gia vô cơ như TiO_2 và CaCO_3 . Ứng dụng PHA làm vật liệu gia công bằng phương pháp thổi, ép phun chai và màng phim. Ví dụ, màng phim ở Australia có tên thương mại là BiopolTM.

Shin và các cộng sự (1997) cho thấy rằng PHB/PHV (92/8 PKL) phân hủy gần như hoàn toàn trong 20 ngày cấy trong dịch tiêu hóa yếm khí, trong khi polieste tổng hợp mạch no, thẳng như PLA, PBS và PBSA trong 100 ngày

là EcoPLA, hiện nay sản phẩm đó mang tên là NatureWorks PLA, thực chất nó cùng họ với poli (lactic axit) (PLA) có thể dùng một mình hoặc trộn với các polime tự nhiên khác.

PCL là polieste no, tổng hợp và phân hủy sinh học, chế tạo bằng phương pháp mở vòng caprolacton. PCL không được dùng phổ biến với lượng lớn cho ứng dụng polime phân hủy sinh học do giá thành cao. Tuy nhiên gần đây người ta đã khắc phục được phần nào vấn đề giá cả bằng cách tạo hỗn hợp PCL với tinh bột ngô.

Bảng 1 dưới đây nêu lên một số nhựa PCL thương mại.

Bảng 1: Polime PCL thương mại

Tên thương mại	Nhà cung cấp	Nước sản xuất
Tone	Union Carbide (UCC)	Mỹ
CAPA	Solvay	Bỉ
Placeel	Daicel Chem. Indus.	Nhật Bản

vẫn chưa bắt đầu phân hủy

Polieste polihydroxybutyrat - g-polihydroxy - hexanoat (tổng hợp bằng phương pháp tự nhiên) được nhà sản xuất Kaneka Corp. (Nhật Bản) sản xuất và được Procter & Gamble Co. cung cấp dưới tên thương mại là NodaxTM. Nhiều công ty đã sản xuất PLA như Cargill Dow LLC được bán trên thị trường với tên thương mại gốc

Polibutilen suxinat (PBS) là loại polieste no, mạch thẳng tổng hợp phân hủy sinh học, có tính chất tương tự PET. PBS nói chung được tạo hỗn hợp với những polime khác như tinh bột nhiệt dẻo và copolime adipat (tạo ra PBS-A) để sử dụng có lợi về kinh tế. Bảng 2 dưới đây cho thấy một vài PBS và PBS-A phân hủy sinh học thương mại. Tóm lại, các công ty của

Bảng 2: Polime PBS thương mại

Tên thương mại	Nhà cung cấp	Nước sản xuất
Bionelle	Showa High Polymer	Nhật Bản
Sky Green BDD	SK Polymers	Hàn Quốc

các nước trên thế giới đã sản xuất thành công các loại nhựa và màng (để làm túi) polime phân hủy sinh học khác nhau. Nhấn mạnh rằng các sản phẩm đó là phân hủy sinh học, nghĩa là phân hủy đến CO₂, nước và sinh khối. Giá thành còn cao vẫn là điểm yếu cố hữu của những sản phẩm trên.

TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VÀ SẢN XUẤT TÚI NI LÔNG TỰ HỦY Ở VIỆT NAM

Trước tình trạng sử dụng tràn lan và bỏ túi ni lông bừa bãi như hiện nay, các chuyên gia dự báo "cuộc chiến" với túi ni lông ở Việt Nam có thể kéo dài 10, 15 năm hoặc lâu hơn nữa vì thay đổi hành vi, thói quen của người tiêu dùng không phải là việc dễ dàng. Vì thế, việc cần làm hiện nay là vừa tuyên truyền, vận động người dân hạn chế sử dụng túi ni lông không tự hủy đồng thời nghiên cứu sản xuất loại túi ni lông tự phân hủy sinh học với giá thành hợp lý.

Có một số cơ sở nghiên cứu đã và đang nghiên cứu để tạo ra qui trình công nghệ chế tạo túi ni lông phân hủy có giá thành hợp lý nhất (nhóm nghiên cứu của PGS. Phạm Ngọc Lân, ĐHBK Hà Nội, PGS. Nguyễn Thế Trinh, Viện Hóa học Việt Nam, GS. Nguyễn Văn Khôi, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Cơ sở nghiên cứu ĐHBK thành phố Hồ Chí Minh và một vài cơ sở khác. Song chưa cơ sở nào tạo ra một qui trình ổn định tạo ra sản phẩm thương mại.

Có thông báo rằng, túi ni lông (bao bì) có khả năng phân hủy sinh học trên cơ sở phối trộn giữa 60% nhựa thông thường với 30% lượng tinh bột (bột mì) là một nghiên cứu do TS. Hà Thúc Chí Nhân, khoa Khoa học vật liệu – trường Đại học Khoa học tự nhiên TP.HCM kết hợp với một Công ty TNHH. Trong môi trường có độ ẩm và nhiệt độ, tinh bột bị thủy phân bởi vi sinh vật có trong đất hoặc môi trường tự nhiên. Sự phân hủy tinh bột làm phát sinh thêm các men vi sinh kích hoạt vào các mạch phân tử nhựa và

xúc tiến gây ra quá trình phân hủy sinh học của nhựa được nhanh hơn.

Sản phẩm "Túi ni lông tự phân hủy sinh học NAMTHAISON" của Công ty Nam Thái sơn đã được Tổng cục Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp "GIẤY CHỨNG NHẬN TÚI NI LÔNG THÂN THIỆN VỚI MÔI TRƯỜNG".

Từ năm 2003 Công ty CP Văn hóa Tân Bình (ALTA) đã chính thức đưa vào sản xuất mặt hàng túi ni lông phân hủy sinh học ALTA để phục vụ nhu cầu xuất khẩu đến các nước: Ý-Đức - Anh - Pháp...

Nhưng cũng có thông báo cho thấy rằng các sản xuất trên chỉ là những thử nghiệm bước đầu, vẫn chưa có sản xuất thành thương phẩm đại trà với nhiều nguyên nhân khác nhau, trong đó giá cả chưa hợp lý, thị trường chưa chấp nhận là nguyên nhân chủ yếu.

Cũng cần phải nhấn mạnh rằng, với các thành phần nguyên liệu và công nghệ kể trên mới chỉ sản xuất ra các túi ni lông tự hủy bình thường, nghĩa là polime mới chỉ bị bẻ gãy đến mảnh nhỏ, kích thước cm hoặc mm. Chưa thể gọi đó là phân hủy sinh học được, khi polime đòi hỏi bị phân hủy đến CO₂, nước và sinh khối. Đây là bài toán tương đối khó, nếu chỉ sử dụng polietilen hoặc polipropilen tạo trộn với tinh bột. Tất

nhiên có thể dùng các loại nhựa khác, như poli (lactic axit), chitosan, copolime hydroxybutyrat... để chế tạo túi phân hủy, nhưng giá thành lại quá cao.

NGUYÊN LIỆU VÀ QUI TRÌNH SẢN XUẤT TÚI NI LÔNG PHÂN HỦY SINH HỌC

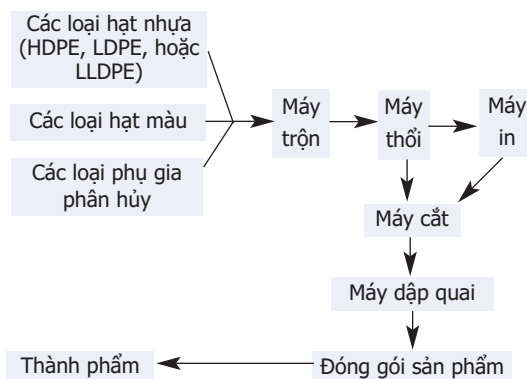
Nguyên liệu:

Gồm có các loại nguyên liệu nhựa polietilen, polipropilen hoặc các loại nhựa polime khác kết hợp, các loại tinh bột, nhựa thiên nhiên khác, chất phụ gia phân hủy sinh học (Oxo-Biodegradable) hợp chất tương hợp và các hợp chất khác (Compound materials) như: Alta Masterbatch, Alta CaCO₃.

Qui trình sản xuất:

Sơ đồ chế tạo túi ni lông phân hủy sinh học được trình bày trong hình 1 dưới đây

Hình 1: Sơ đồ sản xuất túi ni lông phân hủy sinh học



Điều đáng chú ý là công nghệ thổi màng phân hủy sinh học không thay đổi so với thổi màng bình thường, tiết kiệm được chi phí sản xuất. ❖

ỨNG DỤNG POLIME PHÂN HỦY SINH HỌC

Polime phân hủy sinh học nói chung trong đó có túi ni lông phân hủy sinh học, có các ứng dụng sau đây:

- Ứng dụng trong y học

Trong y học, polime phân hủy sinh học nói chung được ứng dụng rộng rãi để chế tạo chi khâu phẫu thuật, chi tiết định vị xương, vật liệu cấy ghép mô nhân tạo, vật liệu ngăn ngừa kết dính, da nhân tạo và hệ phân phối thuốc.

- Ứng dụng trong nông nghiệp

Trong nông nghiệp màng polime phân hủy sinh học nói chung được ứng dụng để chế tạo màng phủ đất, kiểm soát nhà chặm hóa chất trong nông nghiệp, chế tạo bầu ươm cây và sản xuất bao bì, túi ni lông.