

Bài viết được thực hiện trên cơ sở tài liệu của chương trình “Báo cáo phân tích xu hướng công nghệ” tháng 9/2011 tại Trung tâm Thông tin Khoa học và Công nghệ Tp. HCM (CESTI) với chuyên đề “Phân tích công nghệ sản xuất - ứng dụng nhựa phân hủy sinh học”.

Chương trình “Báo cáo phân tích xu hướng công nghệ” được tổ chức thường xuyên tại CESTI với sự tham gia của các chuyên gia hàng đầu trong từng lĩnh vực và tài liệu phân tích được chuẩn bị chu đáo bởi các chuyên gia trong ngành và các chuyên viên khai thác thông tin, đặc biệt là khai thác thông tin sáng chế tại CESTI. Bạn đọc quan tâm tham dự chương trình “Báo cáo phân tích xu hướng công nghệ” liên hệ đăng ký tại Phòng Cung cấp Thông tin, điện thoại: (08) 3824 3826.

NHỰA PHÂN HỦY SINH HỌC trên đà phát triển

◇ LINH THẢO

Năm 1960, các nhà nghiên cứu tại công ty Davis & Geck (Mỹ) đã tổng hợp thành công một trong những loại NPHSH đầu tiên trên cơ sở polyglycolide và sau đó là các poly (D, L, DL lactide). Năm 1970, Davis & Geck cho ra đời chỉ khâu tự tiêu dùng trong phẫu thuật mang nhãn hiệu *Dexon* (còn gọi là chỉ polyglycolide) đã mở ra hướng đi mới để tổng hợp NPHSH.

Năm 1986, hãng Imperial Chemical Industries điều chế được loại nhựa nhiệt có nguồn gốc từ thực vật (*Biopol*), có thể tự hủy được trong thiên nhiên. Một vài năm sau đó một loại nhựa có đặc tính tương tự, *Mater B*, được điều chế bởi hãng Montedison, rồi đến *Enpol* của Hàn quốc, *Bioxo* của Canada cũng lần lượt ra đời. Đã có nhiều nghiên cứu về NPHSH, nhưng mơ ước thay thế nhựa truyền thống (nguồn gốc hóa dầu) bằng NPHSH còn nhiều trở ngại, nên việc nghiên cứu tổng hợp NPHSH vẫn được tiếp tục chú trọng đầu tư.

Phát triển NPHSH dưới góc nhìn qua thông tin sáng chế

Qua tư liệu sáng chế (SC) tiếp cận được, NPHSH được nghiên cứu và ứng dụng trong mọi lĩnh vực (Biểu đồ 1), tập trung nhiều vào nghiên cứu sản xuất, tổng hợp vật liệu NPHSH,

Các loại polyme phân hủy sinh học hay nhựa phân hủy sinh học (NPHSH) là loại nhựa có nguồn gốc tự nhiên, có thể tái tạo, tiêu hủy hoặc tái chế đang được sự quan tâm của các quốc gia, là xu hướng phát triển của công nghiệp nhựa toàn cầu.

có đến 3.813 SC (chiếm 56%). Trong nghiên cứu ứng dụng thì NPHSH được nghiên cứu nhiều để đáp ứng các nhu cầu thiết yếu đời sống con người như nông nghiệp, y tế,..., có đến 1.816 SC (chiếm 26%); sử dụng trong quá trình sản xuất: 1.015 SC (chiếm 15%); trong ngành dệt - giấy: 181 SC (chiếm 3%),...

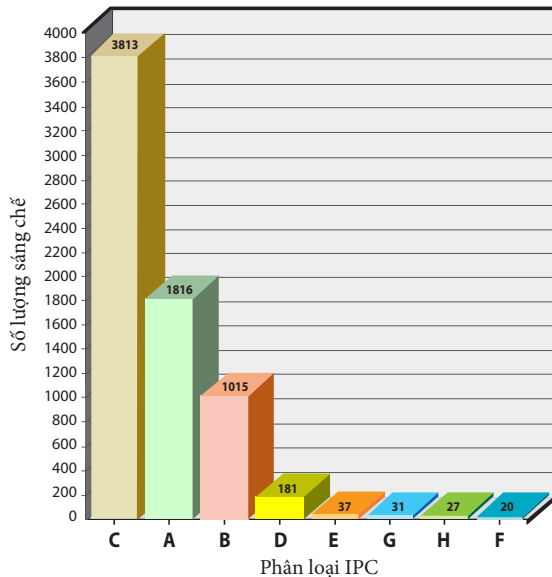
Giai đoạn 1973-1993, số lượng sáng chế lĩnh vực sản xuất tổng hợp vật liệu NPHSH chỉ có hàng trăm (504 SC) thì 10 năm cuối của thế kỷ 20 (1993-2003), số lượng đơn đã tăng 8 lần (4.133 SC).



Từ 2004 đến 2010, chỉ 5 năm, nhưng ước đạt 3.500 số đơn đăng ký. Sự đa dạng về chủng loại vật liệu NPHSH từ đơn giản đến phức tạp, từ ứng dụng đại trà đến ứng dụng kỹ thuật cao đã tạo nên sự phát triển nhanh chóng số lượng SC về NPHSH, cho thấy NPHSH đang là xu thế và có tiềm năng phát triển rất lớn (Biểu đồ 2).

Thông qua lượng các SC đăng ký trên thế giới về NPHSH trong giai đoạn từ 1991-2010 có thể nhận biết các nước có nhiều tiềm năng nghiên cứu và thị trường NPHSH đang phát triển (Biểu đồ 3), đó là: Mỹ (US), Nhật (JP), Hàn Quốc (KR), Trung Quốc (CN), Đức (DE), Úc (AU), Canada (CA), Pháp (FR), Anh (GB) và Italia (IT). Trong đó, Mỹ và Nhật là nước có nhiều SC nhất, vượt hơn hẳn các nước khác (Mỹ: 2.232 SC, Nhật: 1.774 SC).

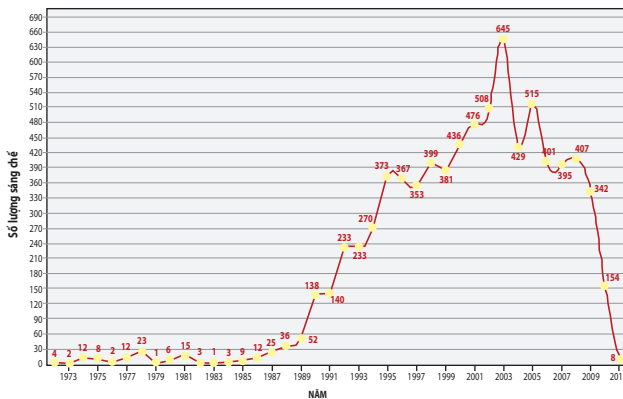
Biểu đồ 1: Số lượng sáng chế về NPHSH trên thế giới (1991 - 2010)
(Phân theo các lĩnh vực của phân loại sáng chế quốc tế-IPC)



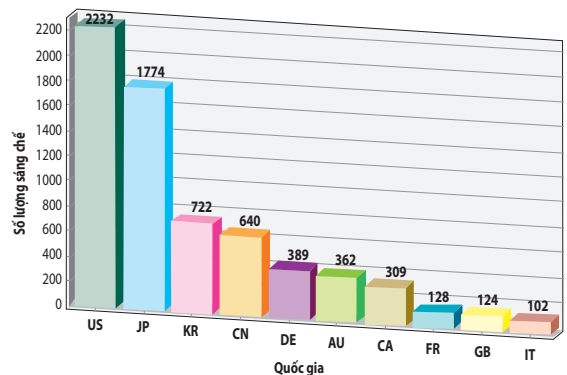
- A: Lĩnh vực phục vụ đời sống con người
- B: Lĩnh vực hỗ trợ các quy trình sản xuất
- C: Lĩnh vực sản xuất, tổng hợp vật liệu nhựa phân hủy sinh học
- D: Lĩnh vực dệt, giấy
- E: Lĩnh vực xây dựng
- F: Lĩnh vực cơ khí kỹ thuật
- G: Lĩnh vực vật lý
- H: Lĩnh vực điện

Ghi chú: các ký tự từ A-F; thể hiện các lĩnh vực theo phân loại sáng chế IPC, sẽ được sử dụng trong tất cả các biểu đồ của bài viết này.

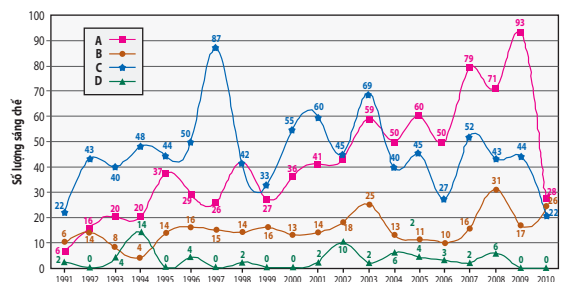
Biểu đồ 2: Số lượng sáng chế về NPHSH trên thế giới (1972 - 2011)



Biểu đồ 3: 10 nước dẫn đầu số lượng sáng chế được đăng ký về NPHSH (1991 - 2010)



Biểu đồ 4: Số lượng sáng chế đăng ký tại Mỹ về NPHSH (1991 - 2010)



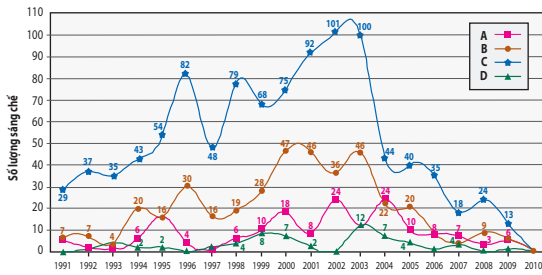
Ở Mỹ (Biểu đồ 4): có sự thay đổi ngược về số lượng SC tại mốc năm 2004 giữa 2 lĩnh vực sản xuất, tổng hợp vật liệu NPHSH và ứng dụng NPHSH vào các nhu cầu thiết yếu đời sống con người. Đây là hai lĩnh vực có số lượng SC luôn cao.



Sản phẩm được làm từ nhựa phân hủy sinh học

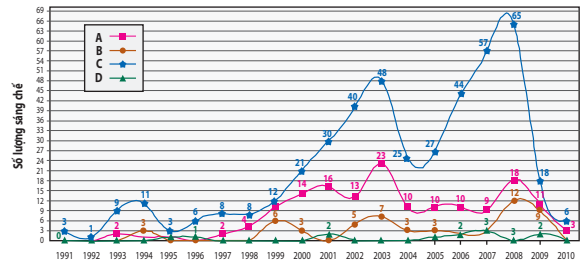
► Thế Giới Dữ Liệu

Biểu đồ 5: Số lượng sáng chế đăng ký tại Nhật về NPHSH (1991 - 2010)



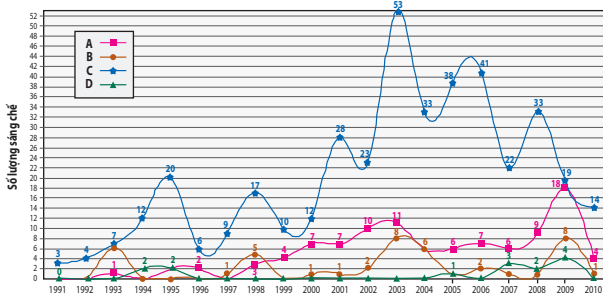
Ở Nhật (*Biểu đồ 5*): tương tự như Mỹ, lĩnh vực sản xuất tổng hợp vật liệu NPHSH chiếm ưu thế và phát triển mạnh hơn hẳn các lĩnh vực khác.

Biểu đồ 6: Số lượng sáng chế đăng ký tại Hàn Quốc về NPHSH (1991 - 2010)



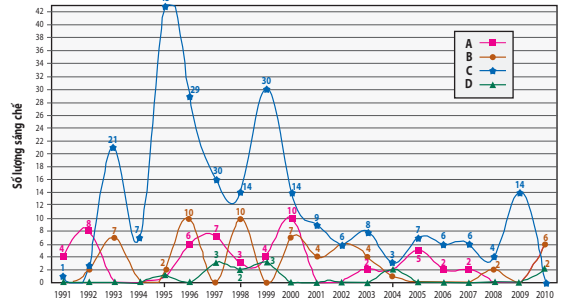
Ở Hàn Quốc (*Biểu đồ 6*): phát triển sau Mỹ và Nhật nhiều năm, số lượng SC lĩnh vực sản xuất tổng hợp vật liệu NPHSH tăng cao nhất vào năm 2008: có 68 SC. Các lĩnh vực ứng dụng khác có số SC tương đối ít.

Biểu đồ 7: Số lượng sáng chế đăng ký tại Trung Quốc về NPHSH (1991 - 2010)



Ở Trung Quốc (*Biểu đồ 7*): số SC lĩnh vực sản xuất tổng hợp NPHSH đăng ký tại Trung Quốc cao hơn hẳn các lĩnh vực khác, cao nhất là 2003: có 53 SC.

Biểu đồ 8: Số lượng sáng chế đăng ký tại CHLB Đức về NPHSH (1991 - 2010)



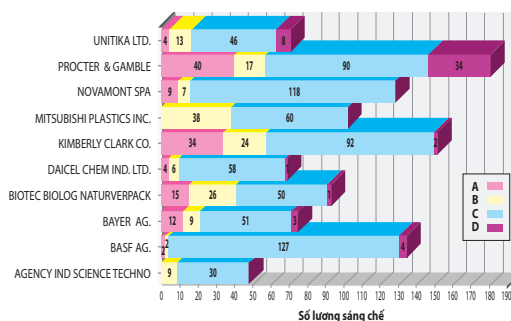
Ở CHLB Đức (*Biểu đồ 8*): là một trong những nước nghiên cứu sản xuất NPHSH khá sớm và phát triển mạnh từ những năm 1995, 1996. SC lĩnh vực sản xuất tổng hợp NPHSH tại Đức cũng chiếm ưu thế.

Các doanh nghiệp trên đường đua phát triển công nghệ NPHSH

Tương tự như trong công nghiệp nhựa truyền thống, các công ty đa quốc gia cũng dẫn đầu trong nghiên cứu NPHSH (*Biểu đồ 9*). Procter & Gamble là công ty đăng ký nhiều SC nhất trong top 10 công ty (181 SC). Tuy nhiên công ty có số SC nhiều nhất về lĩnh vực tổng hợp sản xuất NPHSH là BASF AG (127 SC). Procter & Gamble cũng là công ty có số sáng chế nhiều nhất về NPHSH phục vụ nhu cầu đời sống con người (40 SC).

Phát triển NPHSH là chiến lược của các doanh nghiệp cũng là chiến lược chung của công nghiệp nhựa thế giới để mở rộng nguồn nguyên liệu cũng như bảo vệ môi trường.

Biểu đồ 9: 10 công ty dẫn đầu các sáng chế về NPHSH



Một số dự báo về NPHSH

Khảo sát nội dung một số SC theo thời gian cho thấy nguyên liệu nguồn của các sản phẩm NPHSH dần thay đổi từ hóa dầu sang nguyên liệu tái tạo. Điều này cũng được chứng minh qua

thống kê năng lực sản xuất NPHSH thế giới (*Biểu đồ 10*): năm 2000, nguồn nguyên liệu hóa dầu và nguyên liệu tái tạo được sử dụng tương đương nhau trong sản xuất các sản phẩm NPHSH. Đến 2007-2008, nguồn nguyên liệu



tái tạo chiếm tỉ lệ áp đảo.

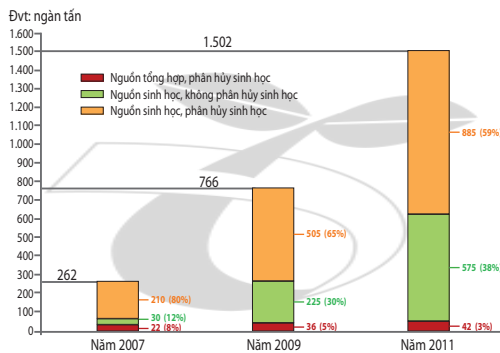
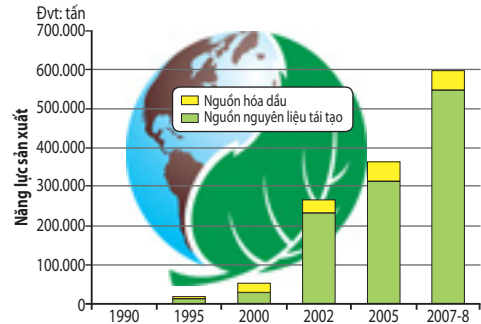
Năng lực sản xuất NPHSH toàn cầu (Biểu đồ 11) năm 2009 là 766 ngàn tấn và con số mong đợi năm 2011 là 1.502 ngàn tấn. Điểm đáng lưu ý là sự thay đổi sản lượng giữa nhựa tổng hợp - phân hủy sinh học (màu nâu) sang nhựa sinh học - không phân hủy sinh học (màu xanh nhạt) và nhựa sinh học - phân hủy sinh học (màu cam) được thể hiện đã cho thấy rõ xu hướng đang phát triển mạnh NPHSH dựa trên nguồn nguyên liệu sinh học.

Tuy nhiên sự phát triển của NPHSH không chỉ phụ thuộc vào các nhà nghiên cứu mà còn lệ thuộc nhiều vào chính sách ở mỗi quốc gia. Báo cáo phân tích chi tiết thị trường nhựa sinh học châu Âu cho thấy rõ điều này với ba kịch bản khác nhau: có và không có chính sách và biện pháp hỗ trợ (P & M) và với tốc độ tăng trưởng trung bình và cao của nền kinh tế (Biểu đồ 12).

Các nhà khoa học Việt Nam rất quan tâm đến NPHSH

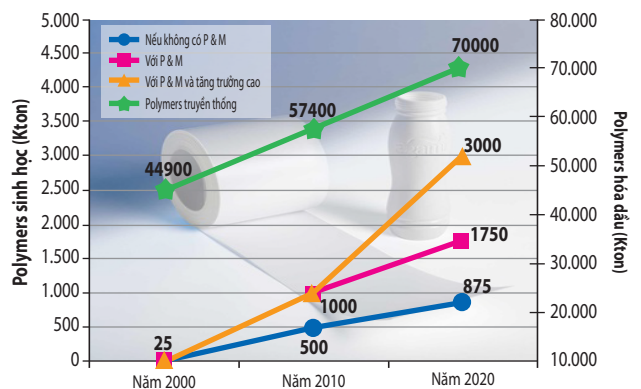
Ở Việt nam, các nhà khoa học trong các viện nghiên cứu hoặc các trường đại học, trong mười năm trở lại đây đã có nhiều nghiên cứu về NPHSH, cũng theo xu hướng phát triển của thế giới. Đặc biệt các nghiên cứu về chitin và chitosan đã thu được những kết quả tốt. Lĩnh vực nghiên cứu biến tính polymer truyền thống bằng một số acetat kim loại cũng đã được tiến hành. Hiện đang có đề tài cấp Nhà nước về biến tính tinh bột với polymer truyền thống để tạo nên polymer có thể phân hủy. Trong tuyến tập các công trình và báo cáo khoa học của Phân viện Khoa học Vật liệu tại Tp.HCM có đề cập đến polymer tự phân hủy trên cơ sở acid lactic chuyển hóa thành lactide và polylactide. Các tác giả đã khảo sát khả năng tự phân hủy của mẫu polymer tổng hợp được. Kết quả cho thấy mẫu polymer có khả năng phân hủy hoàn toàn khi chôn trong đất sau thời gian 30 ngày. Gần đây, nhóm tác giả trên cũng đã công bố một số kết quả khảo sát quá

Biểu đồ 10:
Năng lực sản xuất NPHSH trên thế giới, 1990-1007/2008 (Theo nguồn nguyên liệu)



Biểu đồ 11:
Năng lực sản xuất NPHSH toàn thế giới 2007-2011 (Theo loại sản phẩm NPHSH)

Biểu đồ 12:
Biến đổi sản lượng nhựa các loại theo kịch bản khác nhau



trình tổng hợp polyanhydric succinic trên một số xúc tác khác nhau hay tổng hợp màng polymer composite trên cơ sở polyvinylalcohol và sợi lignocellulosic. Một công trình khác của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên đã giới thiệu phản ứng trùng hợp sống polymer metyl metacrylat bằng hệ xúc tác oxy hóa khử.

Nhóm tác giả Lê Thị Thu Hà, Mai Văn Tiến, Phạm Thế Trinh thuộc Viện Hóa học Công nghiệp Việt Nam đã đăng ký sáng chế "Chế phẩm nhựa tự phân hủy trên cơ sở polylactit và nhựa hạt được sản xuất từ chế phẩm này" (Số đơn

2-2009-00081). Nội dung đề cập đến chế phẩm nhựa tự phân hủy bao gồm polylactit (PLA), polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE), polycaprolacton (PCL); polyetylen-gép-anhydrit maleic (PE-g-MA), axit stearic và chất quang hóa. Chế phẩm này có độ bền cơ lý cao, có khả năng tự phân hủy dễ dàng. Vừa qua, Cục Sở hữu Trí tuệ nước CHXHCN Việt Nam đã có quyết định số 71106/QĐ-SHTT về việc chấp nhận đơn đăng ký nhãn hiệu và GPFI VINAPOL[®] là một loại NPHSH do Viện Khoa học Vật liệu Ứng dụng đứng tên. □