



XÃNG SINH HỌC

✧ PHƯƠNG LAN

Nhiên liệu sinh học (NLSH) là một trong những lựa chọn ưu tiên của nhiều nước để đối phó với giá dầu mỏ không ngừng tăng cao hiện nay.

Vài nét về nhiên liệu sinh học

NLSH còn được gọi là biofuel hay agrofuel, được xếp vào nhiên liệu tái tạo, là loại nhiên liệu có nguồn gốc động thực vật, thường gọi là sinh khối - biomass.

Loại nhiên liệu này đã được sử dụng từ rất xa xưa ở thể rắn như củi, than củi... dùng để đun nấu trực tiếp. Nhờ công nghệ phát triển, đến nay đã có nhiều dạng NLSH khác nhau, có thể phân loại như sau:

• **Dạng rắn** (sinh khối rắn dễ cháy): củi, gỗ và than bùn...

• **Dạng lỏng**: các chế phẩm dạng lỏng nhận được trong quá trình chế biến vật liệu nguồn gốc sinh học như:

– **Bioalcohol**: các loại rượu nguồn gốc sinh học như *bioethanol*, *biomethanol*...

– **Biodiesel**: các loại dầu mỡ có nguồn gốc sinh học - diesel sinh học, là sản phẩm được chuyển hóa este từ mỡ động vật hoặc dầu thực vật, được sử dụng làm nhiên liệu chạy động cơ diesel.

• **Dạng khí**: các loại khí nguồn gốc sinh học (biogas) được sử dụng và ngày càng phổ biến như *methane*.

NLSH đã được sử dụng trong giao thông gồm bioethanol, diesel sinh học, dimethyl ether (DME), ethyl tertiary butyl ether (ETBE) và các sản phẩm từ chúng.

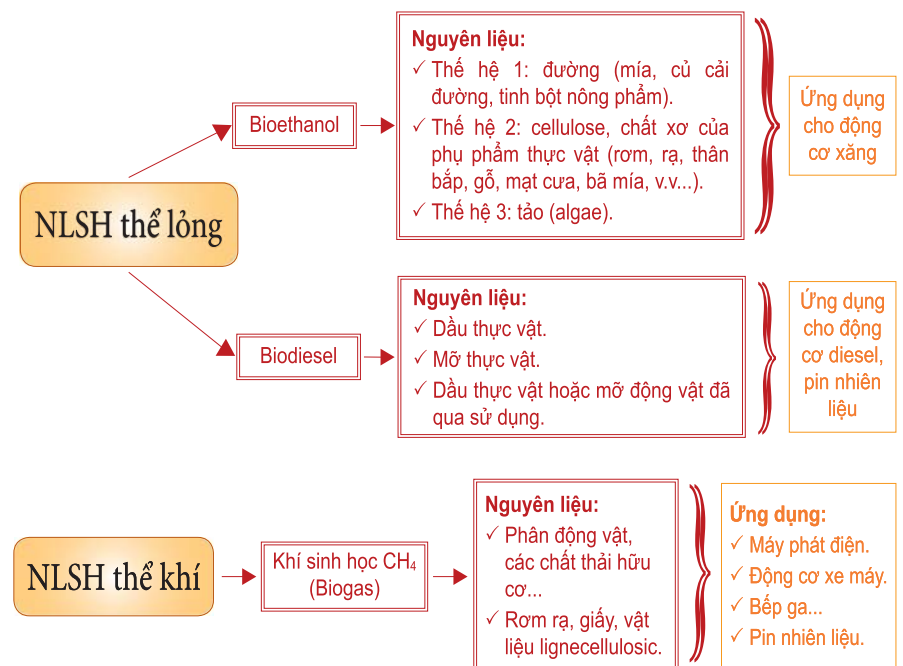
Phát triển công nghệ để bioethanol thực sự là nguồn nhiên liệu quan trọng

Bioethanol (cồn, rượu ethylic): được sản xuất từ sinh khối (là rượu no, đơn chức, chứa 2 nguyên tử cacbon, có công thức C_2H_5OH).

Công nghệ chiếm ưu thế hiện nay là chuyển hóa sinh khối thành bioethanol thông qua lên men rượu (men của vi khuẩn hoặc nấm men phân hủy) rồi chưng cất. Phương pháp lên men có thể áp dụng đối với nhiều nguồn nguyên liệu sinh khối khác nhau, thích hợp nhất là đường (từ củ cải đường,

mía), ri đường, cây lúa miến ngọt, tinh bột (khoai tây, lúa gạo, lúa mì, ngô, đại mạch...). Tuy nhiên, chỉ có một vài loại cây trồng chứa loại đường đơn giản, dễ tách nên thuận lợi cho quá trình xử lý và lên men, còn các loại tinh bột ngũ cốc là các vật liệu gồm các phân tử cacbonhydrat phức tạp hơn nên phải phân hủy chúng thành đường đơn qua quá trình thủy phân trước khi lên men. Bioethanol sinh ra trong quá trình lên men sẽ hòa tan trong nước. Nhờ hàng loạt bước chưng cất và tinh cất để loại nước, nồng độ bioethanol sẽ được tăng cao tối đa (có thể đạt mức cồn tuyệt đối - ethanol khan).

Bioethanol đã được sản xuất và sử dụng trong rất nhiều lĩnh vực từ rất lâu, năm 1824 nhà sáng chế Samuel Morey (Mỹ) đã phát triển động cơ chạy bằng bioethanol. Qua dữ liệu sáng chế (SC) tiếp cận được, từ năm



Nguồn nguyên liệu và ứng dụng một số loại NLSH

► Không Gian Công Nghệ

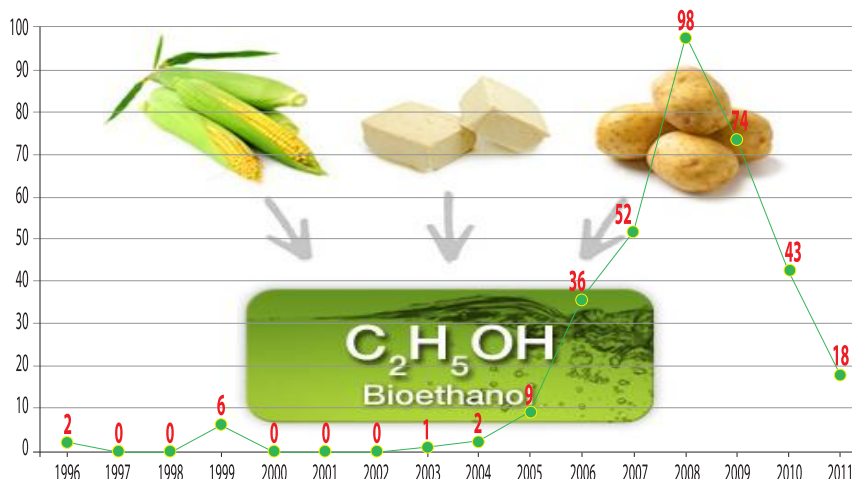
1996 đến nay có 341 SC về bioethanol được đăng ký trên thế giới. Phát triển nghiên cứu về bioethanol dùng trong động cơ phát triển mạnh từ năm 2005 đến nay, cao trào là năm 2008, có đến 98 SC được đăng ký. Tổ chức Sở hữu Trí tuệ Thế giới (WO) có nhiều SC đăng ký nhất: 29%, kế đến là Mỹ: 14%, Tổ chức Sáng chế châu Âu: 14%. Các SC tập trung về sử dụng bioethanol trong động cơ và các phương pháp tinh cất cũng như chất xúc tác để sản xuất bioethanol tinh khiết, đồng thời các hệ thống và phương pháp lên men sinh khối để sản xuất bioethanol cũng có nhiều SC đăng ký.

Ở Việt Nam có nhiều nghiên cứu về bioethanol với nội dung đa dạng như: công nghệ thủy phân lên men truyền thống từ tinh bột, đường để sản xuất bioethanol đã được thực hiện ở quy mô công nghiệp, các nghiên cứu cải thiện hiệu suất, rút ngắn thời gian của quá trình thủy phân và lên men, nghiên cứu về công nghệ tự động sản xuất liên tục bioethanol nhiên liệu hay tinh luyện bioethanol với công nghệ rây phân tử được thực hiện quy mô 400 lít bioethanol 99,8%/ngày.

Chi phí sản xuất bioethanol từ đường và ngũ cốc khá cao, nếu sản xuất từ nguồn xenlulo sẽ có giá thấp hơn, còn tận dụng nguyên liệu thải thì giá còn có thể giảm hơn nữa. Hiện nay các hoạt động nghiên cứu và phát triển ở châu Âu về bioethanol chủ yếu tập trung vào sử dụng các nguồn nguyên liệu xenlulo (từ gỗ), các loại cây trồng quay vòng ngắn (liều, bạch dương, bạch đàn), các chất thải nông nghiệp (rơm, bã mía), các phế thải của công nghiệp gỗ, gỗ thải... để sản xuất bioethanol nhằm giảm giá thành. Cứ khoảng 2 - 4 tấn vật liệu gỗ khô hoặc cỏ khô đã có thể cho 1 tấn bioethanol.

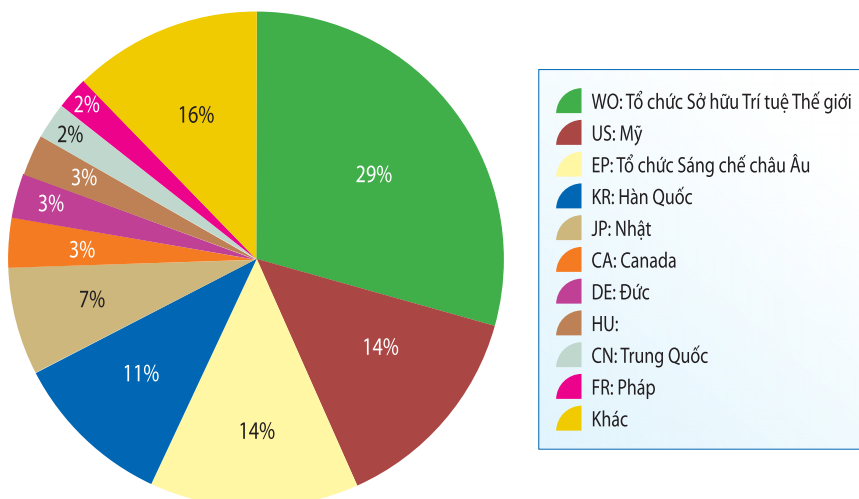
Lên men đường và sản xuất bioethanol là công nghệ cổ truyền, đang được áp dụng rộng rãi trong sản xuất kinh doanh. Nghiên cứu cải tiến công nghệ, tìm kiếm các nguồn sinh khối rẻ hơn (giá nguyên liệu chiếm 55 - 80% giá sản phẩm cuối) để giảm chi phí, hạ giá thành sản phẩm vẫn là hướng đang được các nhà nghiên cứu nhắm đến.

Số lượng sáng chế về bioethanol trên thế giới (1996-2011)



Nguồn: Wipsglobal

Tỉ lệ lượng sáng chế về bioethanol đăng ký trên thế giới (1996-2011)



Nguồn: Wipsglobal

Sử dụng bioethanol trong động cơ

Bioethanol tuyệt đối có thể sử dụng làm nhiên liệu cho các phương tiện vận tải hay pha trộn với xăng, hoặc làm phụ gia cấp oxy cho xăng (nồng độ 3%) để giảm phát thải khí CO..., hoặc cũng có thể làm nguyên liệu sản xuất ethylterbutyleter (ETBE) - một loại phụ gia cho xăng.

Chỉ số octan (chỉ số đặc trưng cho tính chống kích nổ của nhiên liệu động cơ) ở bioethanol cao nên rất thích hợp với hệ đánh lửa động cơ đốt trong của ô tô, song chỉ số xetan (chỉ số đặc trưng

cho khả năng tự bốc cháy của nhiên liệu động cơ) thấp nên không thích hợp lắm với động cơ diesel. Nhờ chỉ số octan của bioethanol cao hơn xăng nên có tác dụng giảm tiếng ồn động cơ tốt hơn, hơn nữa bioethanol chứa oxy nên hiệu quả nhiên liệu ở động cơ được cải thiện hơn. Pha trộn với tỉ lệ hợp lý giữa bioethanol và xăng sẽ làm tăng hiệu quả động cơ xe.

Các loại xe chạy nhiên liệu xăng pha bioethanol được gọi là xe chạy nhiên liệu gasohol. Thông thường gasohol có tỉ lệ pha trộn 10% bioethanol và 90% xăng không pha chì (E10). Nếu xe được cải thiện bộ phận đánh lửa

So sánh một số chỉ tiêu giữa ethanol và xăng

Đặc tính	Ethanol	Xăng
Công thức hóa học	C ₂ H ₅ OH	C ₈ H ₁₅ (Quy ước)
Trọng lượng phân tử (kg/kmol)	46	111
Chỉ số octan (RON)	109	97
Chỉ số octan (MON)	92	86
Chỉ số xetan	11	8
Áp lực bay hơi Reid là số đo độ bay hơi của nhiên liệu (kPa) ở 15°C	16,5	75
Khối lượng riêng (kg/l) ở 15°C	0,80	0,75
Giá trị calo thấp hơn (MJ/kg) ở 15°C	26,4	41,3
Giá trị calo thấp hơn (MJ/l) ở 15°C	21,2	31
Tỉ lệ không khí/nhiên liệu (kg không khí/kg nhiên liệu)	9,0	14,7
Nhiệt độ sôi (°C)	78	30 - 190

ở động cơ, có thể chạy với nhiên liệu gasohol E85 (85% bioethanol và 15% xăng). Đa số các loại xe thiết kế ở Mỹ hiện nay có thể chạy nhiên liệu tùy ý cả E85 lẫn chạy hoàn toàn xăng (E0).

Xăng sinh học đã được tiêu chuẩn hóa ở nước ta với TCVN 7716:2007 - Ethanol nhiên liệu biến tính dùng để trộn với xăng sử dụng làm nhiên liệu cho động cơ đánh lửa; TCVN 8063:2009 - Xăng không chì pha 5% ethanol.

Phát triển xăng sinh học

Nhiều nước trên thế giới lựa chọn con đường sản xuất NLSH để giảm ngân sách dành cho nhập khẩu dầu mỏ. Với sản lượng bioethanol sản xuất một năm hơn 20 tỷ lít, Mỹ trở thành nước sản xuất bioethanol lớn thứ hai thế giới sau Brazil. Ở châu Á, Thái Lan đang xây dựng hơn một chục nhà máy sản xuất bioethanol từ mía và trấu. Là nước sản xuất bioethanol lớn thứ ba thế giới, Trung Quốc đang xây dựng các nhà máy sản xuất ethanol sinh học lớn nhất thế giới từ bắp và đang sản xuất thí điểm NLSH từ sắn, mía và khoai tây. Tại gần 30 nước khác như Ấn Độ, Indonesia, Malaysia đến Ghana... diện tích trồng các loại cây nhiên liệu như cọ dầu, đậu tương, dừa... để sản xuất NLSH ngày càng tăng.

Từ 1930, bioethanol đã được sử

dụng cho động cơ. Ở Mỹ hiện có trên 2.400 trạm bán xăng E85 cho 8 triệu xe sử dụng loại xăng này; Brazil có hơn 4 triệu xe chiếm tới 20% lượng xe lưu thông sử dụng xăng có pha bioethanol; Philippines đã bắt buộc sử dụng xăng E5 tại một số vùng từ tháng 02/2009 và xăng E10 trên toàn quốc từ tháng 02/2012 tới đây. Thái Lan, Canada, EU... cũng đã sử dụng E5, E10 và E20 rất nhiều. Ngày càng nhiều chính phủ trên khắp thế giới yêu cầu sử dụng NLSH pha trộn với các loại nhiên liệu khác để giảm phát thải lượng khí gây hiệu ứng nhà kính cũng như căng thẳng nguồn cung nhiên liệu từ dầu mỏ.

Việt Nam cũng đang khuyến khích sử dụng xăng E5 và tiến tới E10, E20. Hiện

nay, toàn quốc đã có 40 trạm cung cấp xăng E5. Dự kiến, đến năm 2012 sẽ có hơn 4.000 điểm bán xăng E5 trên cả nước. Trước lo lắng của nhiều người hiện nay về thực trạng xe tự cháy nổ, có thể khẳng định xăng E5 không là nguyên nhân.

Các hãng dầu mỏ lớn như Shell và British Petroleum cũng đầu tư mạnh vào việc sản xuất NLSH. Shell trở thành nhà phân phối lớn nhất thế giới cung cấp ethanol sinh học thông qua mạng lưới các trạm bán xăng của hãng trên toàn cầu. Các công ty như Du Pont và Volkswagen cũng vào cuộc, chiếm một phần trong thị trường trị giá hơn 20 tỷ USD này.

Năm 2006 trên thế giới đã sản xuất 39 tỷ lít bioethanol, năm 2011 tăng hơn 88 tỷ lít. Ở Việt Nam, theo báo cáo của Viện Nghiên cứu Chiến lược và Chính sách công nghiệp, Bộ Công thương đến hết năm 2012, cả nước sẽ có 6 nhà máy sản xuất bioethanol đi vào hoạt động với tổng công suất thiết kế 550 triệu lít/năm. Tháng 4/2011 Công ty Cổ phần Đồng Xanh đã làm lễ khánh thành nhà máy Ethanol Đại Tân tại huyện Đại Lộc (Quảng Nam) với công suất 125 triệu lít/năm, và ngày 03/02/2012 nhà máy Bioethanol Dung Quất - Quảng Ngãi đã được khánh thành với công suất 100 triệu lít/năm.

Giá dầu mỏ không ngừng tăng cao, mối quan tâm bảo vệ môi trường sống cũng như vấn đề an ninh năng lượng trong tương lai khiến cho sản xuất bioethanol nói riêng và NLSH nói chung rất có triển vọng. □

Sản lượng ethanol trên thế giới

Đvt: triệu lít

2006	2007	2008	2009	2010	2011
1.627	1.882	2.814	3.683	4.615	5.467
"	49	72	108	165	170
35.625	45.467	60.393	66.368	77.800	79.005
1.940	2.142	2.743	2.888	3.183	4.077
39.192	49.540	66.022	73.047	85.763	88.719

Nguồn: F.O. Licht

(Bài viết có tham khảo tài liệu "Chương trình báo cáo phân tích xu hướng công nghệ" về Nhiên liệu sinh học tại CESTI - T11/2011).