



**BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**

**TỔNG
LUẬN**

**KHOA HỌC
CÔNG NGHỆ
KINH TẾ**

ISSN 0866 - 7721

Số 5 - 2024

**NĂNG LƯỢNG SINH HỌC: RÀO CẢN PHÁT TRIỂN VÀ
CHÍNH SÁCH THÁO GỖ HIỆN NAY**



Hà Nội, 5-2024

CỤC THÔNG TIN VÀ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

Địa chỉ: 24, Lý Thường Kiệt, Hoàn Kiếm, Hà Nội

Tel: (024) 38262718, Fax: (024) 39349127

BAN BIÊN TẬP

TS. Trần Đức Hiến (Trưởng ban)

ThS. Nguyễn Lê Hằng; ThS. Phùng Anh Tiến, ThS. Nguyễn Phương Anh

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	2
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT	4
I. TỔNG QUAN THƯƠNG MẠI TOÀN CẦU VỀ NĂNG LƯỢNG SINH HỌC	5
1.1. Thương mại toàn cầu nhiên liệu sinh học lỏng.....	7
1.2. Thương mại toàn cầu nhiên liệu sinh học rắn.....	11
II. CÁC RÀO CẢN PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG SINH HỌC VÀ CHÍNH SÁCH THÁO GỖ	13
2.1. Các rào cản cản trở quá trình phát triển năng lượng sinh học	13
2.2. Các chính sách tháo gỡ rào cản để phát triển năng lượng sinh học.....	18
2.3. Khung chính sách để phát triển bền vững năng lượng sinh học.....	25
2.4. Một số chính sách và biện pháp thúc đẩy sử dụng năng lượng sinh học trong một số lĩnh vực chính	30
III. KINH NGHIỆM VÀ BÀI HỌC PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG SINH HỌC CỦA MỘT SỐ NƯỚC ĐÔNG NAM Á	39
3.1. Indonesia và Malaysia phát triển năng lượng sinh học từ cây cọ.....	39
3.2. Nhiên liệu sinh học từ đất bị thoái hóa và đất chưa được sử dụng đúng mức ở Indonesia	40
3.3. Năng lượng sinh học từ gỗ ở Việt Nam.....	42
3.4. Đề xuất giải pháp phát triển năng lượng sinh học bền vững ở Việt Nam	46
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	51

LỜI NÓI ĐẦU

Năng lượng sinh học, bao gồm cả sinh khối truyền thống, hiện chiếm phần lớn (2/3) năng lượng tái tạo được sử dụng trên toàn thế giới. Sự gia tăng trong sản xuất và sử dụng năng lượng sinh học đóng vai trò quan trọng trong quá trình chuyển đổi năng lượng toàn cầu, từ Phát thải carbon thấp sang Phát thải ròng bằng 0.

Việc triển khai năng lượng sinh học hiện nay vẫn thấp hơn nhiều so với mức cần thiết để thực hiện quá trình chuyển đổi năng lượng. Mặc dù nhiều công nghệ đã có sẵn và việc sử dụng sinh khối cũng như nhiên liệu sinh học lỏng tăng đáng kể ở một số khu vực, hàng tỷ người vẫn phụ thuộc vào sinh khối truyền thống kém hiệu quả để nấu ăn và sưởi ấm. Tình trạng này không chỉ ảnh hưởng đến sức khỏe mà còn góp phần vào nạn phá rừng và biến đổi khí hậu. Theo Kịch bản 1,5⁰C của Cơ quan Năng lượng tái tạo quốc tế (IRENA), sản xuất năng lượng sinh học cần phải tăng đáng kể vào năm 2050 để đạt được mục tiêu hạn chế mức tăng nhiệt độ trung bình toàn cầu không vượt quá 1,5⁰C. Việc đẩy nhanh tiến độ sẽ phụ thuộc vào khả năng giải quyết vấn đề sử dụng sinh khối truyền thống bằng cách thúc đẩy chuyển đổi sang nhiên liệu bền vững thay thế, đồng thời phát triển các chính sách sử dụng sinh khối đầy tham vọng được hỗ trợ bởi các khoản đầu tư lớn.

Hiện thực hóa sử dụng năng lượng sinh học trong quá trình chuyển đổi năng lượng sẽ là một thách thức lớn. Đối với các nhà hoạch định chính sách, năng lượng sinh học là một lĩnh vực phức tạp, liên quan đến nhiều bên và nhiều vấn đề hơn hầu hết các hình thức năng lượng tái tạo khác. Nó tương tác với nhiều lĩnh vực khác như nông nghiệp, lâm nghiệp, bảo vệ môi trường và quản lý chất thải và có thể có tác động tiêu cực nếu chuỗi cung ứng không được quản lý đúng cách.

Thương mại quốc tế năng lượng sinh học đã làm tăng thêm sự phức tạp trong việc quản lý tính bền vững. Viên gỗ nén, dầu diesel sinh học và ethanol sinh học là những mặt hàng chính được sản xuất bởi các quốc gia ở Bắc, Nam Mỹ và châu Á, trong khi các nước châu Âu là điểm đến chính của hầu hết các mặt hàng này để hỗ trợ các mục tiêu giảm phát thải carbon của họ. Nhiều yếu tố thúc đẩy hoạt động thương mại năng lượng sinh học đã kích hoạt việc áp dụng các chứng nhận và quy định cũng như nhiều bên liên quan tham gia để giải quyết các vấn đề bền vững.

Bảo đảm tính bền vững của năng lượng sinh học dọc theo chuỗi cung ứng, đặc biệt là sinh khối, là yếu tố cơ bản nhất trong hoạch định chính sách năng lượng sinh học. Tổng luận “*Năng lượng sinh học: Rào cản phát triển và chính sách tháo gỡ hiện nay*” được biên soạn nhằm hỗ trợ các nhà hoạch định chính sách trong lĩnh vực phức tạp này. Mặc dù không có giải pháp nào phù hợp cho tất cả, các chính sách và biện pháp cần phải phù hợp với bối cảnh và dựa trên sự tham gia của các bên liên quan

khác nhau. Khung chính sách năng lượng sinh học bền vững cần bao gồm việc thiết lập mục tiêu và kế hoạch dài hạn dựa trên tính bền vững, lập kế hoạch phối hợp giữa các Bộ ngành, ban hành các quy định, chương trình chứng nhận và thiết lập quan hệ đối tác. Hơn nữa, các Mục tiêu Phát triển bền vững (SDG) cũng có thể được sử dụng để hỗ trợ hoạch định chính sách năng lượng sinh học.

Trân trọng giới thiệu!

**CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

BECCS	Năng lượng sinh học kết hợp thu nạp và lưu trữ carbon
EU	Liên minh châu Âu
FIT	Biểu giá điện hỗ trợ
FSC	Hội đồng Quản lý rừng
GW	Gigawatt ha hectare
HEFA	Xử lý este và axit béo bằng hydro
ILUC	Chuyển đổi sử dụng đất gián tiếp
IRENA	Cơ quan Năng lượng tái tạo quốc tế
MSW	Chất thải đô thị
Mt	Mega tấn
MtCO ₂	Triệu tấn carbon dioxide
MW	Megawatt
NDC	Đóng góp do quốc gia tự quyết định
PKS	Vỏ hạt cọ
RD&D	Nghiên cứu, phát triển và triển khai
EU-RED	Chỉ thị về Năng lượng tái tạo của Liên minh châu Âu
SDG	Mục tiêu phát triển bền vững
UCO	Dầu ăn đã qua sử dụng
VFDS	Chiến lược phát triển lâm nghiệp của Việt Nam

I. TỔNG QUAN THƯƠNG MẠI TOÀN CẦU VỀ NĂNG LƯỢNG SINH HỌC

Năng lượng sinh học là năng lượng được tạo ra từ các nguyên vật liệu sinh học như cây trồng, sinh khối gỗ (ví dụ như phế phẩm nông nghiệp và lâm nghiệp), các vật liệu hữu cơ và chất thải khác. Sinh khối, nhiên liệu sinh học, chất lỏng sinh học và khí mê-tan sinh học là những thuật ngữ liên quan đến năng lượng sinh học. Những dạng năng lượng sinh học khác nhau này có thể được sử dụng để nấu ăn, sưởi ấm, sử dụng trong công nghiệp, sản xuất điện và làm nhiên liệu cho ngành vận tải.

Năng lượng sinh học là nguồn cung cấp năng lượng quan trọng, góp phần giải quyết nhu cầu về năng lượng của thế giới. Hơn một nửa năng lượng sinh học được sử dụng để nấu ăn và sưởi ấm cho các tòa nhà theo phương thức truyền thống. Các ứng dụng năng lượng sinh học hiện đại bao gồm sử dụng sinh khối và khí sinh học/khí mê-tan sinh học để sản xuất nhiệt và điện cho ngành công nghiệp và xây dựng, nhiên liệu sinh học lỏng và khí mê-tan sinh học cho ngành vận tải cùng với các nguyên liệu dựa trên sinh khối được sử dụng làm nguyên liệu đầu vào cho ngành công nghiệp.

Năm 2019, năng lượng sinh học cung cấp khoảng 6% tổng nhu cầu năng lượng trên toàn cầu, nhiều hơn cả thủy điện và các nguồn năng lượng tái tạo khác. Hiện nay, năng lượng sinh học chiếm 50% tỷ lệ sử dụng năng lượng tái tạo toàn cầu. Theo kịch bản của Cơ quan Năng lượng tái tạo quốc tế (IRENA), năng lượng sinh học có thể thay thế 25% tổng năng lượng cung cấp trên thế giới vào năm 2050 với năng lực cung cấp là 150 EJ sinh khối, tăng $\frac{3}{4}$ so với năm 2019. Năng lượng sinh học đóng vai trò quan trọng trong giảm phát thải, lưu giữ carbon hướng tới mục tiêu phát thải ròng bằng 0.

Trong vài thập kỷ qua, thương mại toàn cầu về năng lượng sinh học đã tăng lên do nhu cầu và sự phân bổ không đồng đều các nguồn tài nguyên sinh khối. Các sản phẩm năng lượng sinh học chính gồm viên gỗ nén, dầu diesel sinh học và ethanol sinh học. Liên minh châu Âu (EU) là khu vực phát triển năng lượng sinh học sôi động nhất nhờ ban hành chiến lược thay thế nhiên liệu hóa thạch bằng các nguồn năng lượng tái tạo, hướng tới sử dụng sinh khối cho sưởi ấm và nhiên liệu sinh học lỏng cho giao thông vận tải. Các nước xuất khẩu năng lượng sinh học như Argentina, Trung Quốc và Indonesia đều là những nhà xuất khẩu diesel sinh học hàng đầu nhưng sử dụng các nguồn nguyên liệu sinh khối khác nhau. Tình trạng này cũng xảy ra tương tự với sinh khối rắn được xuất khẩu từ Bắc Mỹ và Đông Nam Á. Dựa trên hiện trạng và các xu hướng chuyển dịch năng lượng trong tương lai, có thể thấy rằng thương mại năng lượng sinh học toàn cầu sẽ có mối liên hệ chặt chẽ với các vấn đề an ninh năng lượng, do đó rất cần có các chính sách và biện pháp quản lý hiệu quả.

Năm 2019, tổng giá trị thị trường của năng lượng sinh học dạng rắn và lỏng ước tính đạt khoảng 79 tỷ USD, bao gồm 34 tỷ USD từ ethanol sinh học, 35 tỷ USD từ dầu diesel sinh học và 10 tỷ USD từ viên gỗ nén¹. Sự phát triển của năng lượng sinh học thay đổi tùy theo khu vực và ngành. Sản xuất và sử dụng năng lượng sinh học trong các tòa nhà cho mục đích sưởi ấm chủ yếu diễn ra ở châu Âu và Bắc Mỹ, ít hơn ở các nước ôn đới khác như Nhật Bản và New Zealand. Trong công nghiệp, năng lượng sinh học hiện được sử dụng chủ yếu trong ngành xi măng và các ngành công nghiệp chế biến gỗ, như sản xuất bột giấy và giấy, cũng như các ngành nông nghiệp và thực phẩm. Brazil và Ấn Độ sử dụng rộng rãi bã mía từ sản xuất đường mía trong các hệ thống đồng phát hay còn gọi là điện nhiệt kết hợp (CHP - Combined Heat and Power).

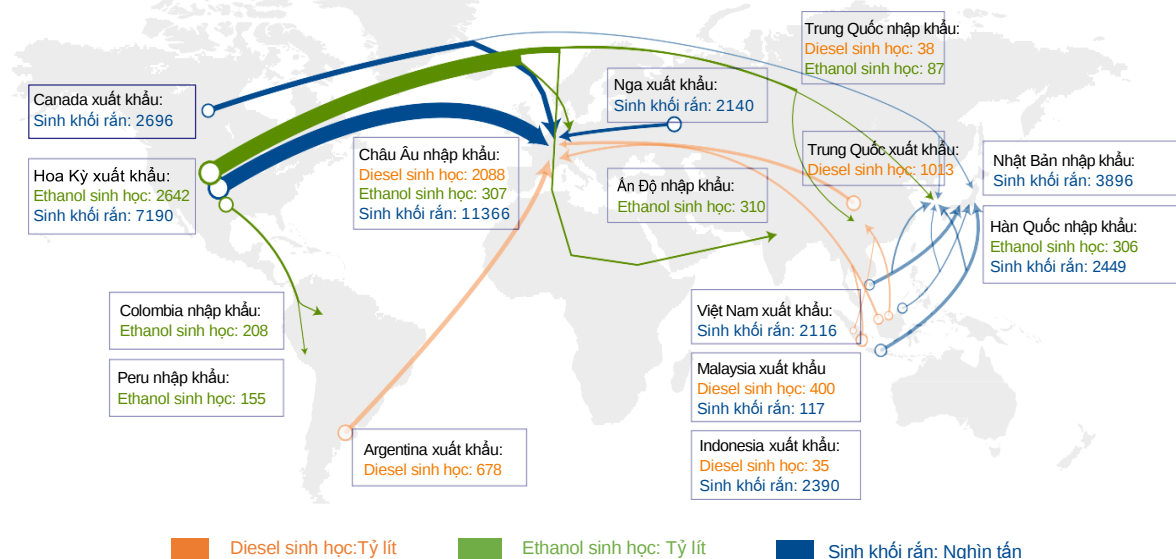
Viên gỗ nén là nhiên liệu sinh học chính được sử dụng để sản xuất điện. Châu Âu là khu vực tiêu thụ viên gỗ nén lớn nhất, được nhập khẩu phần lớn từ Hoa Kỳ, Canada và Liên bang Nga và từ nguồn cung nội địa. Vương quốc Anh vẫn là quốc gia tiêu thụ viên gỗ nén nhiều nhất, phần lớn lượng tiêu thụ dùng để phát điện tại nhà máy sản xuất điện Drax. Các nhiên liệu sinh học dạng rắn khác cũng được tiêu thụ nhưng khối lượng tương đối nhỏ hơn. Đông Á, đặc biệt là Nhật Bản và Hàn Quốc, gần đây đã nổi lên như một khu vực tiêu thụ nhiên liệu sinh học dạng rắn để sản xuất điện.

Phần lớn nhiên liệu sinh học dạng lỏng được sử dụng cho vận tải, nhưng một phần cũng được sử dụng cho hệ thống CHP và sưởi ấm ở khu vực Bắc Âu. Hơn 60% nhiên liệu sinh học lỏng dùng cho vận tải do Brazil và Hoa Kỳ sản xuất. Các nhà sản xuất nhiên liệu sinh học lớn khác gồm Argentina, Trung Quốc, Indonesia, Malaysia và EU.

Khí sinh học có thể được sử dụng trực tiếp để sưởi ấm hoặc phát điện. Trung Quốc, Đức, Ý, Vương quốc Anh và Hoa Kỳ là những quốc gia có sản lượng sản xuất điện từ khí sinh học lớn nhất. Khí sinh học cũng có thể được nâng cấp thành khí methan sinh học dùng để bơm vào lưới khí đốt nhằm thay thế khí hóa thạch. Sản lượng khí sinh học năm 2019 đạt khoảng 1,5 exajoules (EJ), tăng từ 0,8 EJ năm 2010.

¹ Viên gỗ nén (Wood pellet) là nhiên liệu sinh khối có tính ổn định cao, cho phép dễ dàng xử lý và lưu trữ, cũng như chuyển đổi năng lượng hiệu quả. Viên gỗ nén được sản xuất từ mùn cưa, gỗ vụn và các phế phẩm nông nghiệp, lâm nghiệp khác.

Nguồn: https://natural-resources.canada.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/NRCAN_BB_no4_e_indd.pdf



Hình 1.1. Thương mại năng lượng sinh học toàn cầu tại các thị trường lớn năm 2020

Nguồn: IRENA 2022

Ghi chú: Bản đồ này được cung cấp chỉ nhằm mục đích minh họa. Ranh giới và tên hiển thị trên bản đồ không hàm ý thể hiện bất kỳ quan điểm nào của IRENA liên quan đến tình trạng của bất kỳ khu vực, quốc gia, lãnh thổ, thành phố hoặc khu vực nào hoặc chính quyền của nó hoặc liên quan đến việc phân định biên giới hoặc ranh giới của quốc gia đó. Số liệu không bao gồm tất cả hoạt động mua bán năng lượng sinh học do dữ liệu thu thập được còn hạn chế. Hoạt động thương mại năng lượng sinh học quốc tế khác có thể có nhưng không được thể hiện trong bản đồ.

1.1. Thương mại toàn cầu nhiên liệu sinh học lỏng

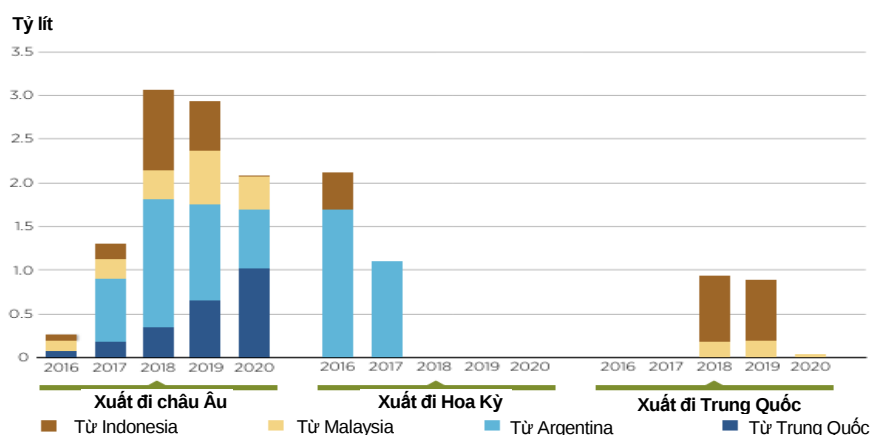
Dầu diesel sinh học (Biodiesel)

Hoạt động thương mại quốc tế dầu diesel sinh học đã thay đổi đáng kể trong vài năm qua. Giao dịch dầu diesel sinh học năm 2019 ước tính đạt khoảng 4,2 tỷ lít, chiếm khoảng 10% tổng sản lượng toàn cầu. Ba loại dầu diesel sinh học được giao dịch với khối lượng tương đối lớn so với các loại khác là dầu diesel sinh học từ đậu nành của Argentina, dầu diesel sinh học từ cây cọ của Indonesia và Malaysia và dầu diesel sinh học có nguồn gốc từ dầu ăn đã qua sử dụng (UCO) của Trung Quốc. Năm 2019, khối lượng xuất khẩu của ba loại dầu diesel sinh học này chiếm khoảng 90% tổng khối lượng thương mại toàn cầu.

Châu Âu là thị trường thu mua dầu diesel sinh học nhiều nhất trong số các quốc gia nói trên. Xuất khẩu dầu diesel sinh học tới châu Âu tăng mạnh và đạt đỉnh vào năm 2018. Tuy nhiên, trong năm 2020, châu Âu ghi nhận mức nhập khẩu giảm đáng kể chủ yếu do xuất khẩu của Indonesia bị ảnh hưởng bởi các biện pháp chống trợ cấp thuế (countervailing duties). Cùng kỳ năm đó, xuất khẩu dầu diesel sinh học từ Argentina và Malaysia cũng giảm gần một nửa. Nguyên nhân chính của sự sụt giảm

này có lẽ là do đại dịch COVID-19 gây ra. Tuy nhiên, riêng sản lượng xuất khẩu diesel sinh học có nguồn gốc từ UCO của Trung Quốc sang châu Âu tiếp tục tăng trong năm 2020, đạt 1 tỷ lít và vượt qua các nước khác.

Ngược lại, Hoa Kỳ đã từng nhập khẩu hơn 2 tỷ lít vào năm 2016 nhưng gần như không còn nhập khẩu trong năm 2018 do áp đặt thuế chống bán phá giá và chống trợ cấp đối với dầu diesel sinh học từ Argentina và Indonesia trong vòng 5 năm sau đó. Trong khi đó, Trung Quốc đạt khối lượng lớn cả về xuất khẩu sang châu Âu và nhập khẩu từ Indonesia và Malaysia trong năm 2018 và 2019. Do nước này không có sản lượng dầu thực vật dư thừa (Trung Quốc là nước nhập khẩu ròng dầu thực vật), UCO được thu mua từ các nhà môi giới để sản xuất dầu diesel sinh học và phần lớn được xuất khẩu sang châu Âu với khối lượng tăng đáng kể trong giai đoạn 2016-2020.



Hình 1.2. Khối lượng xuất khẩu dầu diesel sinh học ước tính của các nhà sản xuất chính giai đoạn 2016-2020

Nguồn: UN Comtrade 2021

Ethanol sinh học (Bioethanol)

Thương mại ethanol sinh học toàn cầu ước tính chiếm khoảng 2,5% tổng sản lượng trong năm 2020. Trong giai đoạn 2016-2020, Hoa Kỳ là nước xuất khẩu ethanol sinh học lớn nhất, tiếp theo là Brazil. Năm 2020, Hoa Kỳ xuất khẩu khoảng 2,9 tỷ lít ethanol sinh học làm nhiên liệu cho ngành vận tải. Phần lớn lượng ethanol sinh học này được xuất khẩu sang Canada để đáp ứng các tiêu chuẩn nhiên liệu tái tạo bắt buộc cấp liên bang và tiểu bang của nước này, với yêu cầu pha trộn tỷ lệ ethanol sinh học trong xăng từ 5% đến 8,5%.

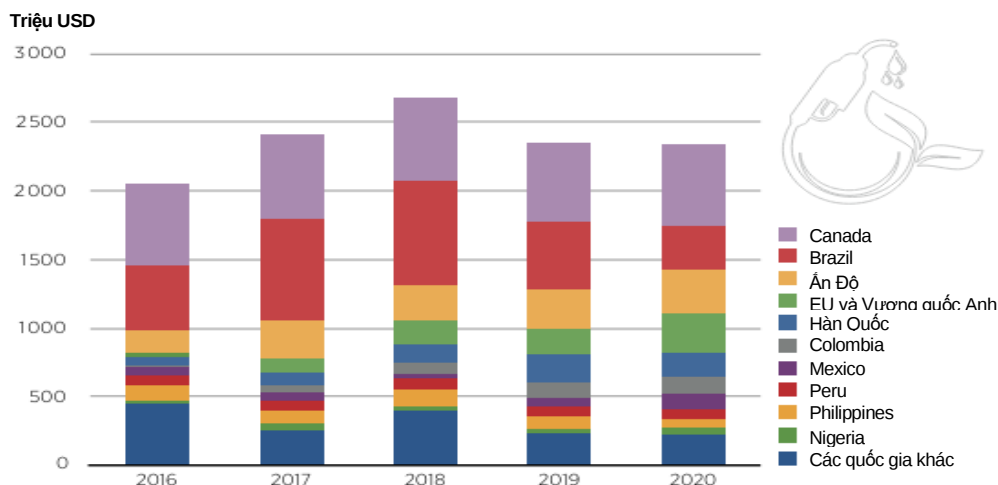
Hộp 1.1. Brazil - quốc gia hàng đầu thế giới về sản xuất và xuất khẩu nhiên liệu sinh học

Tại Brazil, không thể tìm thấy nơi nào bán xăng mà không pha ethanol và gần như không có xe chỉ chạy bằng xăng dầu; tất cả các xe đều chạy bằng nhiên liệu hỗn hợp. Đây là những lý do khiến Brazil trở thành nước sử dụng nhiên liệu sinh học nhiều nhất thế giới và là một trong những nước hàng đầu về sản xuất và xuất khẩu ethanol. Chính phủ Brazil đã chỉ đạo sử dụng mía đường làm nguyên liệu sản xuất ethanol và bắt buộc pha trộn nhiên liệu này vào xăng truyền thống do nước này sản xuất đường từ mía đã dư thừa so với nhu cầu.

Các sản phẩm phụ từ sản xuất đường mía như ethanol và cồn ethyl có thể được sử dụng để sản xuất đồ uống có cồn, nhiên liệu ethanol hoặc rượu sử dụng trong công nghiệp hay chất khử trùng. Từ năm 1975-1978, Brazil tập trung vào sản xuất ethanol khan để pha trộn với xăng. Đến năm 1979, sau khi chiếc xe thương mại hiện đại đầu tiên trên thế giới chạy bằng nhiên liệu ethanol tinh khiết (E100) - Fiat 147 - ra đời và trải qua một loạt thử nghiệm, Brazil đã chuyển hướng tập trung sang sản xuất ethanol ngâm nước (chứa 5% nước).

Các nhà khoa học Brazil đã nghiên cứu phát triển các hợp kim để bảo vệ các bộ phận bên trong của động cơ chạy bằng xăng và bình nhiên liệu khỏi sự ăn mòn của ethanol. Từ năm 1986-1989, 90% các loại xe mới được bán ra thị trường Brazil đều có thể chạy bằng nhiên liệu ethanol.

Nguồn: <https://mt.gov.vn/cntt/tin-tuc/1129/22152/kinh-nghiem-phat-trien-nhien-lieu-sinh-hoc-cua-brazil.aspx>



Hình 1.3. Mười thị trường xuất khẩu ethanol sinh học hàng đầu của Hoa Kỳ giai đoạn 2016-2020

Nguồn: USDA (2021a)

Các xu hướng chính sách thương mại gần đây gắn liền với tính bền vững

Hoạt động thương mại quốc tế nhiên liệu sinh học lỏng đã hướng các nhà hoạch định chính sách chú trọng đến những vấn đề liên quan đến tính bền vững của nó, đặc biệt là EU, với tư cách là một nhà nhập khẩu nhiên liệu sinh học lớn. Chính sách nhiên liệu sinh học của EU đã được ban hành từ giữa những năm 1990. Chính sách thương mại liên quan đến năng lượng sinh học đã tạo ra những thay đổi lớn trong cơ cấu quản trị chuỗi cung ứng nhiên liệu sinh học và mang lại những thay đổi to lớn cho nền kinh tế toàn cầu. Chỉ thị về Năng lượng tái tạo của EU (EU-RED) được ban hành năm 2009 đưa ra các quy định bắt buộc đối với sản xuất nhiên liệu sinh học bền vững. Phiên bản sửa đổi của nó là RED II, có hiệu lực vào tháng 7 năm 2021, loại trừ các loại nhiên liệu sinh học sản xuất từ nguyên liệu thô có nguồn gốc từ các vùng có dịch vụ hệ sinh thái quan trọng như rừng nguyên sinh, khu bảo tồn thiên nhiên hoặc đồng cỏ có mức độ đa dạng sinh học cao. Để có thể gia nhập thị trường nhiên liệu sinh học của EU, các nhà sản xuất nhiên liệu sinh học phải tham gia các chương trình

cấp chứng nhận được Ủy ban châu Âu công nhận. Nhiều chương trình cấp chứng nhận này không chỉ yêu cầu đáp ứng các tiêu chí bắt buộc mà còn mở rộng sang các tiêu chí xã hội và môi trường.

Nhờ những ưu đãi lớn dành cho nhiên liệu sinh học có nguồn gốc từ chất thải ở châu Âu, Trung Quốc đã trở thành nhà sản xuất dầu diesel sinh học có khả năng cạnh tranh cao với các quốc gia khác. Năm 2018, ngành thực phẩm của Trung Quốc sản xuất khoảng 11 tỷ lít UCO nhưng chỉ có khoảng 10% lượng UCO này được sử dụng để sản xuất dầu diesel sinh học. Trong đại dịch COVID-19 năm 2020, nguồn cung UCO từ ngành công nghiệp giảm đi nhưng UCO bị axit hóa từ các hộ gia đình lại tăng lên, chủ yếu do thói quen ăn tại nhà hàng được thay thế bằng việc nấu ăn tại nhà. Điều này có thể tác động lớn đến chuỗi cung ứng UCO không chỉ ở khâu thu gom mà còn cả ở khâu chế biến bởi vì không phải tất cả các nhà máy đều có khả năng xử lý UCO đã bị axit hóa. Tuy nhiên, tổng sản lượng và xuất khẩu dầu diesel sinh học từ UCO tiếp tục tăng vào năm 2020.

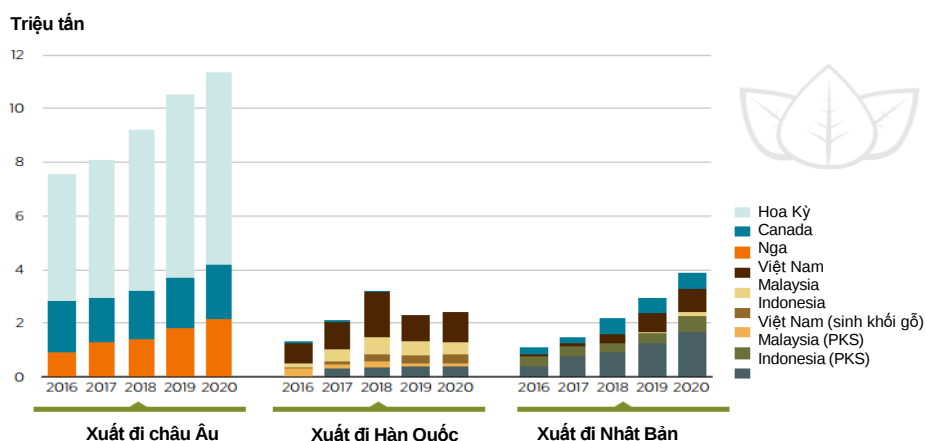
Hoạt động thương mại quốc tế nhiên liệu sinh học lỏng đã làm dấy lên những cuộc tranh luận về tính bền vững của chuỗi cung ứng sinh khối. Nam Mỹ là khu vực dẫn đầu thế giới về sản lượng đậu nành. Dầu diesel sinh học làm từ đậu nành được coi là sản phẩm phụ của quá trình sản xuất đậu nành. Đậu nành và dầu diesel sinh học làm từ đậu nành bị nghi ngờ có liên quan đến nạn phá rừng ở khu vực này. Diện tích đất canh tác đậu nành đã được mở rộng nhanh chóng và các khu rừng mưa nhiệt đới tự nhiên lớn đã bị mất đi trong ba thập kỷ qua. Tuy nhiên, mối liên hệ giữa các mục đích sử dụng cuối khác nhau của đậu nành với nạn phá rừng là vô cùng phức tạp.

Chuyển đổi sử dụng đất gián tiếp (ILUC) là mối quan tâm khác liên quan đến tính bền vững của nhiên liệu sinh học lỏng. Khái niệm ILUC là chủ đề chính trong cuộc tranh luận về tính bền vững của năng lượng sinh học trong một thập kỷ qua. ILUC, diễn ra khi đất nông nghiệp hiện đang dùng để canh tác được chuyển sang sản xuất năng lượng sinh học, nhằm có thể đáp ứng nhu cầu của thị trường về năng lượng sinh học trên toàn cầu. Sự chuyển đổi này dẫn tới diện tích đất nông nghiệp ở nơi khác tăng lên, có thể liên quan tới việc phá rừng. Các nghiên cứu trước đây cho thấy rất khó định lượng ILUC và đây vẫn là vấn đề lớn được cân nhắc kỹ lưỡng trong các chính sách nhiên liệu sinh học của châu Âu. Năm 2018, Chỉ thị về Năng lượng tái tạo sửa đổi lần 2 (RED II) của EU đặt mục tiêu giảm dần nhập khẩu nhiên liệu sinh học có nguy cơ cao liên quan tới ILUC từ cuối năm 2023 và ngừng nhập khẩu hoàn toàn vào năm 2030. Các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng cây cọ dầu, giống như cây đậu nành, là giống “*cây trồng đa dụng*” (flex crop). Loài cây này được dùng cho nhiều mục đích sử dụng khác nhau, khiến việc xác định phân khúc thị trường nào là nguyên nhân thúc đẩy tình trạng ILUC trở nên rất khó khăn.

1.2. Thương mại toàn cầu nhiên liệu sinh học rắn

Thương mại toàn cầu các loại nhiên liệu sinh học rắn chính bao gồm viên gỗ nén, mảnh vụn gỗ và vỏ hạt cọ (PKS), đạt khoảng 18 triệu tấn vào năm 2020, chiếm 30% tổng sản lượng nhiên liệu sinh học rắn. Mặc dù sinh khối gỗ từ lâu đã được sử dụng để sưởi ấm cho các tòa nhà ở châu Âu, khu vực này lại đang tăng mạnh nhu cầu đối với viên gỗ nén như một nguồn thay thế cho than để sản xuất điện trong một thập kỷ qua. Trong khi đó, ở Đông Á, mức tiêu thụ nhiên liệu sinh học rắn trong các nhà máy điện cũng tăng lên đáng kể. Những nhu cầu mới này đã thúc đẩy mạnh mẽ hoạt động sản xuất và xuất khẩu viên gỗ nén sang cả hai khu vực trên trong vài năm qua.

Trong giai đoạn 2016-2020, Hoa Kỳ là nước xuất khẩu viên gỗ nén lớn nhất. Canada, Liên bang Nga và Việt Nam là ba quốc gia tiếp theo có khối lượng xuất khẩu viên gỗ nén đáng kể, nhưng tổng khối lượng xuất khẩu của ba nước này vẫn thấp hơn lượng xuất khẩu của riêng Hoa Kỳ. Xuất khẩu của Hoa Kỳ tăng ổn định, đạt 7,2 triệu tấn trong năm 2020, chiếm 53% tổng khối lượng giao dịch viên gỗ nén toàn cầu (không bao gồm thương mại nội khối châu Âu). Châu Âu là thị trường chính tiêu thụ gần như toàn bộ viên gỗ nén của Canada, Liên bang Nga và Hoa Kỳ với tổng khối lượng viên gỗ nén nhập khẩu tăng liên tục.



Hình 1.4. Ước tính khối lượng xuất khẩu viên gỗ nén và nhiên liệu sinh học rắn khác từ các nhà sản xuất chính giai đoạn 2016-2020

Nguồn: UN Comtrade (2021)

Hoạt động thương mại viên gỗ nén rất sôi động ở Đông Á, chủ yếu là xuất khẩu sang Nhật Bản và Hàn Quốc, mặc dù tổng khối lượng giao dịch thấp hơn nhiều so với khối lượng xuất sang châu Âu. Nhật Bản và Hàn Quốc cũng là hai quốc gia dựa chủ yếu vào nguồn cung từ Đông Nam Á (Indonesia, Malaysia và Việt Nam) và một phần dựa vào nhà cung cấp chính là Canada. Tổng khối lượng xuất khẩu sang Hàn Quốc duy trì quanh mức 2 triệu tấn trong năm 2019 và 2020, trong khi tổng khối lượng xuất khẩu sang Nhật Bản đạt gần 1,8 triệu tấn vào năm 2020.

Vỏ hạt cọ (PKS), một loại phế phẩm của ngành công nghiệp dầu cọ của Indonesia và Malaysia, đã trở thành nguồn nhiên liệu sinh học rắn lớn nhất được xuất khẩu vào Nhật Bản trong 5 năm qua. Năm 2020, tổng lượng xuất khẩu PKS sang Nhật Bản đạt hơn 2,1 triệu tấn trong khi xuất khẩu sang Hàn Quốc thấp hơn nhiều, chỉ dao động ở mức khoảng 0,3 triệu tấn. Ngoài ra, một lượng nhỏ sinh khối gỗ không phải dạng viên cũng đã được xuất khẩu từ Việt Nam sang Hàn Quốc để sử dụng làm nhiên liệu.

Các xu hướng chính sách thương mại gần đây gắn liền với tính bền vững

Chính sách của các quốc gia nhập khẩu, như châu Âu - thị trường chính nhập khẩu viên gỗ nén, có ảnh hưởng lớn đến thương mại nhiên liệu sinh học rắn toàn cầu. EU đã đưa ra các tiêu chuẩn bền vững cho nhiên liệu sinh học rắn và các chương trình chứng nhận nhằm hỗ trợ và cho phép các nhà sản xuất sinh khối và nhà cung cấp điện chứng minh việc tuân thủ các tiêu chuẩn này. Đến giữa năm 2022, có 13 chương trình tự nguyện đã được Ủy ban châu Âu công nhận theo hướng dẫn của RED II.

Nhật Bản cũng đã thực hiện chính sách tương tự. Kể từ năm 2022, các chứng nhận của bên thứ ba như Nhân Vàng Xanh (GGL), Hội nghị bàn tròn về Dầu cọ bền vững (RSPO) và Hội nghị bàn tròn về Vật liệu sinh học bền vững (RSB) là bắt buộc đối với nhiên liệu sinh học được áp dụng biểu giá điện hỗ trợ (Feed-in Tariffs - FIT). Điều này bao gồm các phế thải nông nghiệp như PKS, mặc dù hầu hết chưa được chứng nhận.

Tại Hàn Quốc, viên nén gỗ đang được sử dụng phổ biến nhưng chưa có biện pháp nào được đưa ra để giám sát tính bền vững. Đối với các nhà sản xuất - trong trường hợp này là Việt Nam - các công cụ quản lý rừng, đặc biệt là các giấy chứng nhận như Hội đồng Quản lý rừng (FSC) và Chương trình Chứng nhận chứng chỉ rừng (PEFC), có thể sẽ là tài liệu tham khảo chính để giám sát tính bền vững của nhiên liệu sinh học được sản xuất bằng các nguyên liệu từ rừng, do chưa có hệ thống cụ thể nào dành cho nhiên liệu sinh học rắn.

Trong khi châu Âu, Bắc Mỹ và Nam Mỹ tiếp tục là những thị trường chủ chốt trong lĩnh vực năng lượng sinh học, Đông Á và Đông Nam Á cũng chứng kiến sự phát triển nhanh chóng trong việc sử dụng và thương mại năng lượng sinh học trong vài năm qua. Cho đến nay, hầu hết năng lượng sinh học thương mại đều được sản xuất từ nguồn nguyên liệu trên đất liền có mối liên hệ mật thiết với nông nghiệp và lâm nghiệp. Trong thập kỷ qua, sự tăng trưởng trong thương mại năng lượng sinh học quốc tế đã thúc đẩy sự phát triển quản lý bền vững xuyên quốc gia về năng lượng sinh học thông qua các công cụ như chứng chỉ chứng nhận.

II. CÁC RÀO CẢN PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG SINH HỌC VÀ CHÍNH SÁCH THẢO GIÕ

2.1. Các rào cản cản trở quá trình phát triển năng lượng sinh học

Giống như các công nghệ năng lượng tái tạo khác, quá trình triển khai rộng rãi năng lượng sinh học cũng gặp nhiều rào cản. Ở cấp độ toàn cầu, các rào cản chính bao gồm chi phí năng lượng sinh học cao hơn so với các lựa chọn nhiên liệu hóa thạch; thị trường năng lượng biến dạng do các tác động ngoại lai của việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch không bị đánh thuế. Ngoài ra, các chuỗi cung ứng yếu kém không thể cung cấp nguyên liệu ổn định, gây cản trở đáng kể đến sự phát triển của ngành công nghiệp năng lượng sinh học nếu không có các biện pháp chính sách tích cực và kịp thời. Chuỗi cung ứng yếu kém cũng có thể là nguyên nhân dẫn đến chi phí sản xuất tăng cao do chịu ảnh hưởng từ chi phí nguyên liệu đầu vào. Mức độ sẵn sàng công nghệ là một rào cản khác, đặc biệt là đối với các công nghệ tiên tiến như công nghệ nhiên liệu sinh học lỏng cho ngành hàng không và công nghệ sản xuất vật liệu sinh học sử dụng trong ngành công nghiệp hóa chất. Mặc dù các công nghệ này có thể đóng một vai trò quan trọng để đạt được kịch bản 1,5°C, nhưng hiện vẫn đang ở trong giai đoạn phát triển ban đầu. Một số rào cản cũng liên quan đến nhau, ví dụ sự không chắc chắn trong chính sách và khó khăn trong thu hút đầu tư.

Bảng 2.1. Những rào cản cản trở quá trình phát triển năng lượng sinh học

1	Rào cản về thể chế	• Chính sách bất ổn • Cơ cấu thể chế yếu kém
2	Rào cản về tài chính và kinh tế	• Các trợ cấp cho nhiên liệu hóa thạch • Giá thành cao • Không đủ khả năng tiếp cận nguồn tài chính hợp lý
3	Rào cản về kỹ thuật và cơ sở hạ tầng	• Mức độ sẵn sàng của công nghệ thấp • Độ tin cậy của công nghệ • Thiếu cơ sở hạ tầng
4	Rào cản về chuỗi cung ứng	• Thiếu nguồn nguyên liệu ổn định • Thiếu nhân lực có trình độ và kỹ năng • Các rủi ro liên quan tới sự bền vững
5	Rào cản về thông tin và nhận thức cộng đồng	• Thiếu thông tin đáng tin cậy • Nhận thức cộng đồng thấp

Nguồn: IRENA (2022)

• Rào cản về thể chế

Sự không chắc chắn về chính sách là rào cản chính để phát triển năng lượng tái tạo, bao gồm cả năng lượng sinh học, do thiếu các cam kết và mục tiêu chính sách dài hạn. Sự không chắc chắn này khiến cho các chiến lược và quy hoạch năng lượng

quốc gia thường không chú ý hoặc ít có tham vọng đối với năng lượng sinh học hoặc có những thay đổi thường xuyên trong các chính sách liên quan. Điều này có thể cản trở các hoạt động đầu tư vào chuỗi cung ứng năng lượng sinh học và các cơ sở hạ tầng liên quan cần thời gian dài để thu hồi vốn.

Cơ cấu, thể chế phức tạp và thiếu đồng bộ chính sách trong việc giải quyết các vấn đề liên ngành cũng là những rào cản chính bởi vì công tác hoạch định chính sách cho lĩnh vực năng lượng sinh học thường có sự tham gia của nhiều Bộ, ngành khác nhau như nông nghiệp, lâm nghiệp, phát triển nông thôn, quản lý chất thải và năng lượng. Đối với các mục đích sử dụng cuối cùng, chính sách phát triển năng lượng sinh học cần có sự phối hợp nhịp nhàng giữa các sở giao thông vận tải (đối với nhiên liệu sinh học lỏng và khí mê-tan sinh học), các cơ quan phát triển công nghiệp (đối với sinh khối thay thế nhiên liệu hóa thạch cho công nghiệp) và các sở xây dựng (đối với khí sinh học, khí mê-tan sinh học và nhiên liệu sinh khối để cung cấp nhiệt cho khu dân cư).

Các cơ quan và ban ngành cần tham gia vào công tác hoạch định chính sách liên quan đến tính đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, biến đổi khí hậu, quản lý nước, ô nhiễm không khí và quyền lao động để bảo đảm tính bền vững của năng lượng sinh học. Các ưu tiên và mục tiêu của chính sách trong các ngành này không phải lúc nào cũng có mối liên hệ và liên kết phù hợp với hoạch định chính sách năng lượng sinh học, do đó nó có thể gây ra nhiều lo ngại về tính bền vững. Các xu hướng thương mại quốc tế về năng lượng sinh học cũng làm tăng thêm sự phức tạp cho các thể chế này. Việc thực hiện chính sách liên quan đến năng lượng sinh học thiếu đồng bộ giữa các ban ngành vẫn là một thách thức quan trọng đối với việc triển khai và mở rộng phát triển năng lượng sinh học.

- ***Rào cản về tài chính và kinh tế***

Việc tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch đã gây ra các tác động đến môi trường và xã hội như ô nhiễm không khí và biến đổi khí hậu, do đó các tổ chức/cá nhân gây ô nhiễm cần phải chi trả cho những tổn thất này. Ngoài ra, nhiều chính phủ có chương trình trợ giá trực tiếp cho hoạt động sản xuất hoặc tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch, còn gọi là trợ giá nhiên liệu hóa thạch (Fossil fuel subsidies).

Quỹ Tiền tệ quốc tế (IMF) ước tính khoảng 5,9 nghìn tỷ USD đã được chi để trợ giá cho nhiên liệu hóa thạch toàn cầu trong năm 2020, chiếm 6,8% tổng sản phẩm quốc nội (GDP) toàn cầu. Con số này bao gồm các khoản trợ cấp, giảm thuế nhưng thiệt hại về sức khỏe và môi trường không được tính vào chi phí ban đầu của nhiên

liệu hóa thạch. Tỷ lệ này dự kiến sẽ tăng lên 7,4% GDP toàn cầu vào năm 2025. Phần lớn (chiếm 92%) trợ giá nhiên liệu hóa thạch năm 2020 là để tính giá thấp cho chi phí môi trường và miễn thuế tiêu dùng. Trợ giá nhiên liệu hóa thạch gắn liền với sự thống trị của nhiên liệu hóa thạch đã bóp méo thị trường năng lượng. Những khoản trợ giá này khiến cho các giải pháp năng lượng sinh học trở nên kém hiệu quả hơn so với lựa chọn sử dụng nhiên liệu hóa thạch ở góc độ chi phí và không kích thích sản xuất năng lượng sinh học và các nguồn năng lượng tái tạo khác.

Thiếu các biện pháp có tính đến tác động tiêu cực đến môi trường và xã hội do đốt nhiên liệu hóa thạch như hệ thống mua bán khí thải hoặc thuế carbon đã khiến cho hầu hết các phương án lựa chọn năng lượng sinh học đều có chi phí cao hơn nhiều so với sử dụng nhiên liệu hóa thạch. Ví dụ, chi phí sản xuất metanol sinh học, ngay cả khi chi phí nguyên liệu đầu vào thấp hơn, cũng cao gấp 1,3 lần đến 7,7 lần so với metanol gốc nhiên liệu hóa thạch do chịu ảnh hưởng bởi những khác biệt về chi phí vốn và vận hành cũng như hiệu suất chuyển đổi. Chi phí đối với nhiên liệu sinh học tiên tiến sử dụng cho ngành hàng không sẽ cao gấp 3 đến 6 lần so với nhiên liệu hóa thạch.

Khi năng lượng sinh học được sử dụng để sản xuất các sản phẩm khác cho mục đích công nghiệp, chi phí nhiên liệu hoặc nguyên liệu dựa trên năng lượng sinh học cao sẽ làm giảm khả năng cạnh tranh của các sản phẩm công nghiệp. Ví dụ, chi phí cao là rào cản chính cản trở việc dùng than cốc từ sinh khối cho ngành công nghiệp thép do sản phẩm có tỷ suất lợi nhuận khá thấp. Ngoài ra, các công ty nhiên liệu sinh học quy mô nhỏ và các hộ nông dân nhỏ lẻ có thể không đủ khả năng chi trả các khoản chi phí phụ trội do áp dụng công nghệ tiên xử lý để đáp ứng các yêu cầu của các nhà máy CHP sinh khối và nhà máy lọc sinh học.

Bên cạnh đó, khó tiếp cận các nguồn tài chính cũng là một thách thức lớn khác đối với việc triển khai năng lượng sinh học bền vững bởi thông thường rất khó có thể bảo đảm nguồn tài chính ở mức hợp lý cho một dự án, chương trình đầu tư năng lượng sinh học. Các công ty tài chính cũng xem đầu tư vào năng lượng sinh học là khoản đầu tư rủi ro cao do các nguồn cung cấp nguyên liệu sinh khối không ổn định, mức độ sẵn sàng của công nghệ tiên tiến còn thấp, ví dụ nhiên liệu sinh học tiên tiến cho ngành hàng không.

- ***Rào cản về cơ sở hạ tầng và kỹ thuật***

Mức độ sẵn sàng công nghệ thấp luôn là rào cản cấp bách đối với việc phát triển nhiên liệu sinh học lỏng tiên tiến và có thể làm gia tăng gánh nặng về chi phí sản xuất

do sản xuất ở quy mô nhỏ. Nhiên liệu sinh học lỏng có vai trò quan trọng và rất tiềm năng trong tương lai đối với quá trình khử carbon cho ngành hàng không. Hầu hết công nghệ nhiên liệu phản lực sinh học rất lâu nữa mới đạt tới giai đoạn trưởng thành, ngoại trừ quá trình xử lý este và axit béo bằng hydro (HEFA). Là một trong những dạng nhiên liệu sinh học thế hệ thứ hai, các công nghệ liên quan đến nhiên liệu ethanol lignocellulose được kỳ vọng sẽ đóng vai trò then chốt trong thập kỷ tới. Tuy nhiên, cho đến nay, công nghệ này vẫn chưa được coi là trưởng thành để triển khai trên quy mô lớn.

Mức độ sẵn sàng công nghệ cũng làm chậm tiến trình sử dụng sinh khối cho các quy trình sản xuất công nghiệp cần nhiệt độ cao. Mặc dù đã có sẵn một số ứng dụng sinh khối nhiệt độ thấp (như sinh khối cho ngành công nghiệp giấy và bột giấy) tuy nhiên các công nghệ - ví dụ một số công nghệ được sử dụng để thay thế than đá và than cốc thông qua quá trình khí hóa, dành cho các quy trình sản xuất công nghiệp nhiệt độ cao (trên 400°C, như sắt và thép) - vẫn chưa được phát triển hoàn chỉnh ở quy mô thương mại vì cần giải quyết các thách thức để bảo đảm chất lượng sản phẩm.

Cơ sở hạ tầng còn thiếu thốn cũng làm hạn chế việc thúc đẩy mở rộng quy mô sử dụng năng lượng sinh học. Trong lĩnh vực giao thông vận tải, thiếu cơ sở hạ tầng vận chuyển và lưu trữ nhiên liệu sinh học là một vấn đề rất hệ trọng đối với việc vận chuyển đường dài, khi nơi sản xuất nhiên liệu nằm cách xa thị trường có nhu cầu. Rào cản này gây ảnh hưởng đến hầu hết các loại nhiên liệu sinh học lỏng phổ biến hiện nay như este metyl axit béo - FAME, ethanol và các sản phẩm thô có liên quan như dầu nhiệt phân. Với sự gia tăng mạnh mẽ các hoạt động giao dịch thương mại trong các khu vực và trên toàn cầu, việc xây dựng và mở rộng cơ sở hạ tầng để lưu trữ và vận chuyển trở nên vô cùng cần thiết.

Ngoài ra, các vấn đề liên quan đến cơ sở hạ tầng của lưới khí đốt cũng có thể cản trở việc sử dụng rộng rãi khí mê-tan sinh học để sưởi ấm. Vì khí mê-tan sinh học có thể được bơm vào lưới khí đốt hiện có tại các địa phương, công suất hạn chế của lưới khí có khả năng làm ảnh hưởng đến sự hấp thụ khí mê-tan sinh học được sản xuất tại địa phương dùng để thay thế khí đốt tự nhiên. Tại các quốc gia trong EU, lưu trữ sinh khối tại chỗ là một rào cản hạ tầng lớn (cùng với chi phí vốn cao và thiếu cả các nguồn nguyên liệu phù hợp) làm hạn chế việc triển khai năng lượng sinh học cho quy trình xử lý bằng nhiệt trong công nghiệp.

- ***Rào cản về chuỗi cung ứng***

Chuỗi cung ứng năng lượng sinh học yếu - gồm canh tác, thu hoạch và thu gom

nguyên liệu; tiền xử lý hoặc nâng cấp - là rào cản lớn nhất đối với việc phát triển năng lượng sinh học, đặc biệt đối với các nhà máy hoặc dự án quy mô lớn. Ví dụ, bã nông nghiệp có thể là nguyên liệu chính để sản xuất nhiên liệu sinh học lỏng cho ngành hàng không nhưng chuỗi cung ứng hiện chưa được thiết lập tốt do mức độ phức tạp của việc thu gom, lưu trữ và sử dụng hiệu quả các chất thải này. Hệ thống năng lượng sinh học cần phải có một nguồn cung cấp nguyên liệu ổn định và đáng tin cậy. Ở hầu hết các khu vực, nhà máy sản xuất điện từ sinh khối của chất thải nông nghiệp hoặc dự án nhiên liệu sinh học lignocellulose phải đối mặt với nguồn cung cấp sinh khối không ổn định mà nguyên nhân chính là do nguồn cung sinh khối phụ thuộc theo mùa, mật độ sinh khối thấp và nhiều trang trại quy mô nhỏ nằm phân tán và rải rác trong khu vực rộng lớn. Hơn nữa, các hệ thống năng lượng sinh học cần phải được lập kế hoạch, thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo trì một cách cẩn trọng để có thể bảo đảm quy trình vận hành hiệu quả, an toàn và tránh mức phát thải cao vào không khí và nước. Ngoài ra, tình trạng thiếu hụt lao động có trình độ và kỹ năng phù hợp cũng gây ra những ảnh hưởng đối với quá trình phát triển chuỗi cung ứng năng lượng sinh học.

Phát triển chuỗi cung ứng năng lượng sinh học cần có sự tham gia của các bên liên quan thuộc các lĩnh vực như lâm nghiệp, nông nghiệp và quản lý chất thải, nhưng hầu hết trong số họ có thể chưa quen thuộc với ngành năng lượng sinh học và không muốn thay đổi các phương thức hoạt động hiện tại. Trong một số trường hợp, các phương pháp tiếp cận chuỗi cung ứng tiềm năng gặp nhiều cản trở do nguồn tài chính hạn chế. Ví dụ, một số phương thức thực hành mới trong chuỗi cung ứng, trong đó các cây trồng lấy gỗ luân canh ngắn ngày, cây trồng xen canh và luân canh, có thể làm tăng mức cung ứng nguyên liệu sinh khối, nhưng sẽ đòi hỏi có những thay đổi đáng kể ở mô hình trồng trọt và luân canh, bao gồm chuyển đổi từ trồng trọt hàng năm sang cây trồng lâu năm ví dụ như cây cỏ miscanthus và các loại cỏ khác hoặc cây lâm nghiệp luân canh ngắn ngày (ví dụ cây liễu hoặc cây dương), cũng như các loại cây trồng phù hợp để sử dụng cho quá trình phân hủy kỵ khí. Những thay đổi này cần có sự đầu tư rất lớn vào các loại máy móc trồng và thu hoạch mới cũng như các hộ nông dân và nhà sản xuất cần phải có những thay đổi lớn về kỹ năng và kiến thức.

Tuy nhiên, chuỗi cung ứng chưa được hình thành do nhà đầu tư chưa tin tưởng vào khả năng sinh lời của nó. Hơn nữa, nếu chuỗi cung ứng năng lượng sinh học không được phát triển và vận hành cẩn trọng, nó có thể gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường, xã hội và kinh tế. Những lo ngại về rủi ro sản xuất năng lượng sinh học bền vững cũng có thể làm chậm quá trình phát triển chuỗi cung ứng.

- **Rào cản về thông tin và nhận thức cộng đồng**

Thông tin về các sản phẩm năng lượng sinh học và lợi ích của chúng bị hạn chế sẽ tác động đến vai trò của các chủ thể liên quan (người dùng tiềm năng hoặc nhà cung cấp nguyên liệu) trong chuỗi cung ứng. Ví dụ, các hộ gia đình (đặc biệt là ở các vùng không có truyền thống sử dụng nhiên liệu từ gỗ) không biết đến các giải pháp năng lượng sinh học sạch và hiện đại như khí sinh học hoặc nồi hơi đốt bằng viên gỗ nén. Các chủ thể công nghiệp có thể không hiểu hết được các cơ hội tiềm năng của năng lượng sinh học hoặc thiếu thông tin đáng tin cậy về lợi ích và rủi ro của từng phương án năng lượng sinh học cụ thể. Những người nông dân có thể không nhận thức được giá trị tiềm năng và thu nhập tăng thêm từ chất thải và phế phụ phẩm từ nông nghiệp dùng để làm nguyên liệu cho năng lượng sinh học.

Khi thiếu thông tin đáng tin cậy, các nhà hoạch định chính sách thường do dự và không quyết liệt tham gia vào việc xây dựng chiến lược và chính sách năng lượng sinh học do họ cảm thấy lo ngại về tính bền vững của nó trong tương lai. Vì vậy, các chính sách cần phải giải quyết những rào cản này bằng cách tạo ra các giải pháp tầm vĩ mô để xử lý các vấn đề liên quan đến năng lượng sinh học cũng như cần tập trung vào các vấn đề cụ thể tác động đến công nghệ hoặc các mục đích sử dụng cuối cùng như nấu ăn, sưởi ấm, vận chuyển, sản xuất điện,...

2.2. Các chính sách tháo gỡ rào cản để phát triển năng lượng sinh học

Đã có một số biện pháp chính sách áp dụng cho tất cả các công nghệ năng lượng tái tạo, do đó các nhà hoạch định chính sách năng lượng sinh học có thể học hỏi kinh nghiệm từ chính sách triển khai các dự án năng lượng mặt trời và gió. Ví dụ, đã có nhiều nỗ lực nhằm giảm thiểu rủi ro đầu tư ở các dự án điện gió và điện mặt trời (PV) quy mô công nghiệp thông qua các chương trình mua sắm, hợp đồng mua bán điện dài hạn và cơ chế bảo đảm thanh toán. Các chính sách khác cần được điều chỉnh phù hợp để giải quyết các rào cản liên quan đến năng lượng sinh học như tính bền vững của nguyên liệu thô và cải thiện chuỗi cung ứng.

Cần có nhiều chính sách và công cụ quản lý hơn nữa để giải quyết các rào cản đối với việc phát triển năng lượng sinh học. Những chính sách này sẽ góp phần tạo ra một môi trường thuận lợi để áp dụng, củng cố chuỗi cung ứng đồng thời tối đa hóa lợi ích kinh tế, xã hội và môi trường cũng như tránh được những rủi ro tiềm ẩn có thể xảy ra.

Bảng 2.2. Chính sách tháo gỡ rào cản cản trở quá trình phát triển năng lượng sinh học

	Nhóm rào cản	Rào cản	Biện pháp chính sách
1	Rào cản về thể chế	• Chính sách bất ổn	<i>Chiến lược/kế hoạch quốc gia dài hạn</i>
			<i>Các mục tiêu năng lượng sinh học</i>
			<i>Quyền hạn và nghĩa vụ</i>
			<i>Cấm sử dụng nhiên liệu hóa thạch</i>
2	Rào cản về tài chính và kinh tế	• Cơ cấu thể chế yếu kém	<i>Phối hợp và tích hợp liên ngành</i>
		• Các trợ cấp cho nhiên liệu hóa thạch	<i>Bỏ trợ cấp cho nhiên liệu hóa thạch</i>
			<i>Chính sách định giá carbon</i>
		• Giá thành cao	<i>Tài trợ và trợ cấp</i>
			<i>Giảm thuế và nghĩa vụ</i>
			<i>Các ưu đãi tài chính và tài chính khác</i>
3	Rào cản về kỹ thuật và cơ sở hạ tầng	• Không đủ khả năng tiếp cận nguồn tài chính hợp lý	<i>Bảo đảm khoản vay và các biện pháp khác để tạo điều kiện thuận lợi cho các lựa chọn tài chính hợp lý</i>
4	Rào cản về chuỗi cung ứng	• Mức độ sẵn sàng của công nghệ thấp	<i>Khuyến khích và hỗ trợ cho RD&D</i>
		• Thiếu cơ sở hạ tầng	<i>Các ưu đãi và nhiệm vụ về tài chính và tài chính để hỗ trợ cơ sở hạ tầng</i>
5	Rào cản về chuỗi cung ứng	• Thiếu nguồn nguyên liệu ổn định	<i>Các biện pháp tăng cường chuỗi cung ứng năng lượng sinh học</i>
		• Thiếu nhân lực có trình độ và kỹ năng	<i>Kiểm soát chất lượng, đào tạo và phát triển kỹ năng</i>
		• Các rủi ro liên quan tới sự bền vững	<i>Các mục tiêu và kế hoạch dài hạn dựa trên sự bền vững, điều phối liên ngành, quản trị bền vững và tích hợp với SDG</i>
5	Rào cản về thông tin và nhận thức cộng đồng	• Thiếu thông tin đáng tin cậy	<i>Hoạt động chia sẻ thông tin và nâng cao nhận thức cộng đồng</i>
		• Nhận thức cộng đồng thấp	

Nguồn: IRENA (2022)

• Chính sách tháo gỡ rào cản về thể chế

Chiến lược và kế hoạch quốc gia dài hạn

Các chiến lược và kế hoạch dài hạn về phát triển năng lượng sinh học cấp quốc gia có thể đưa ra những hướng dẫn và chỉ báo chính sách nhất quán, định hướng dài hạn cho các nhà hoạch định chính sách và bảo đảm niềm tin cho các nhà đầu tư và phát triển dự án. Vì phát triển năng lượng sinh học liên quan đến nhiều lĩnh vực khác nhau như năng lượng, môi trường, quản lý chất thải, nông nghiệp và lâm nghiệp, quá trình xây dựng chiến lược cấp quốc gia cần có sự tham gia của các ban ngành và bên liên quan để bảo đảm tính nhất quán và tham vọng phù hợp với quyền hạn của các bên. Lộ trình dài hạn với nhiều mục tiêu rõ ràng sẽ tạo điều kiện và thúc đẩy đầu tư công nghệ, đẩy nhanh thương mại hóa và mở rộng quy mô sản xuất và phát triển.

Phát triển chiến lược, kế hoạch cấp quốc gia không nên chỉ dựa trên mô hình hóa các kết quả bởi vì các mô hình thường không hoàn hảo và do vậy cần được bù đắp bằng các biện pháp khác. Chiến lược và lộ trình cấp quốc gia phải phản ánh được bối cảnh của quốc gia và khu vực, đồng thời phải bao gồm các biện pháp quản trị bền vững. Ngoài ra, chúng cũng phải dựa vào các tiềm năng sinh khối đã được đánh giá, có xét đến phát triển cơ sở hạ tầng.

Các mục tiêu năng lượng sinh học

Đưa ra các mục tiêu năng lượng sinh học trung và dài hạn cùng với các kế hoạch và những hỗ trợ ưu tiên cụ thể có thể giữ vai trò củng cố, tạo nền tảng vững chắc cho chính sách dài hạn. Các mục tiêu cho năng lượng sinh học cần gắn liền với các chiến lược quốc gia hoặc các kế hoạch hành động khác. Mục tiêu năng lượng sinh học cũng có thể tăng cường sức mạnh tổng hợp của chính sách bằng các đóng góp do quốc gia tự quyết định (nationally determined contributions - NDC) qua việc chỉ ra lượng phát thải khí nhà kính dự kiến và các phương pháp tiếp cận công nghệ tiềm năng. Ví dụ, vào cuối năm 2019, khoảng 14 NDC đã đặt mục tiêu cho nhiên liệu sinh học lỏng và 11 NDC đặt mục tiêu cho khí sinh học ngoài ngành điện. Năm 2021, Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào đã đưa ra bản NDC cập nhật với mục tiêu tăng công suất sinh khối lên 300 MW tới năm 2030 với sự hỗ trợ của quốc tế.

Tuy nhiên, những mục tiêu về năng lượng sinh học phải dựa trên các giới hạn có thể khai thác nguyên liệu một cách bền vững. Theo cách này, các mục tiêu sẽ không gây thêm những tác động tiêu cực đến môi trường và xã hội. Hơn nữa, cần có các chính sách kế tiếp nhau để hỗ trợ hoặc tận dụng tối đa tiềm năng của địa phương, bao gồm cả phế liệu và chất thải, nhằm tránh phụ thuộc vào nhập khẩu để đạt được mục tiêu. Việc thiếu các chính sách này có thể gây bất lợi cho sự phát triển chuỗi cung ứng trong nước và có thể tăng thêm các mối lo ngại về tính bền vững.

Quyền hạn và nghĩa vụ

Các quyền hạn và nghĩa vụ có thể làm tăng nhu cầu về nhiên liệu sinh học và thu hút đầu tư. Những quyền hạn và nghĩa vụ này bao gồm các yêu cầu về sử dụng năng lượng tái tạo để cung cấp nhiệt hoặc nghĩa vụ pha trộn nhiên liệu sinh vào nhiên liệu dùng cho ngành vận tải. Những quyền hạn, nghĩa vụ này cũng bao gồm các chính sách như giấy phép, giấy chứng nhận và hạn ngạch cho sản xuất hoặc vận chuyển năng lượng sinh học. Tuy nhiên, việc xác định quyền hạn và nghĩa vụ cần phải dựa trên những đánh giá tiềm năng sinh khối để tránh tạo ra những vấn đề liên quan đến tính bền vững.

Cấm sử dụng nhiên liệu hóa thạch

Các cam kết và biện pháp cấm sử dụng nhiên liệu hóa thạch đối với các lĩnh vực sử dụng cuối cụ thể sẽ tạo ra những tín hiệu dài hạn và có thể hỗ trợ phát triển ngành năng lượng sinh học. Ví dụ, các cam kết cấm sử dụng nhiên liệu hóa thạch trong các ngành cụ thể như ngành công nghiệp hóa chất, có thể mở ra cơ hội phát triển sớm các dạng nguyên liệu dựa trên sinh khối. Lệnh cấm các loại nồi hơi sử dụng nhiên liệu hóa thạch và nhiệt từ nhiên liệu hóa thạch có ý nghĩa rất quan trọng, tạo điều kiện thuận lợi để tăng tỷ trọng năng lượng sinh học trong lĩnh vực sưởi ấm. Các nghiên cứu cho thấy, để đạt được mục tiêu phát thải ròng bằng 0, phải đưa ra lệnh cấm sử dụng nồi hơi sử dụng nhiên liệu hóa thạch bắt đầu từ năm 2025. Một số nước châu Âu, trong đó có Đức và Vương quốc Anh, đang tiến tới ngừng sử dụng than để sản xuất điện. Tại COP26, ít nhất 23 quốc gia đã cam kết loại bỏ dần điện than, bao gồm Chile, Ai Cập, Indonesia, Hàn Quốc, Nepal, Ba Lan, Singapo, Tây Ban Nha, Ukraine và Việt Nam. Một số quốc gia cũng đang tiến hành cấm sử dụng dầu để sưởi ấm và hạn chế sử dụng khí đốt tự nhiên.

Phối hợp và tích hợp liên ngành

Phát triển năng lượng sinh học trong dài hạn đòi hỏi các chính sách và kế hoạch hành động phải được phối hợp và tích hợp trên nhiều lĩnh vực khác nhau, bao gồm công nghiệp, nông nghiệp, môi trường, lâm nghiệp và năng lượng. Việc phối hợp và tích hợp liên ngành có thể bảo đảm tính nhất quán về chính sách, tránh được các vấn đề tiềm ẩn về tính bền vững và tăng cường phối hợp giữa các ban ngành. Đây là trụ cột quan trọng cho sự bền vững của năng lượng sinh học. Mức độ hiệu quả của sự phối hợp và tích hợp liên ngành sẽ dựa trên việc định vị rõ ràng năng lượng sinh học trong khuôn khổ thể chế và chính sách lớn tùy vào bối cảnh của từng quốc gia.

• Chính sách tháo gỡ rào cản về tài chính và kinh tế

Các biện pháp hỗ trợ tài chính và ngân sách có thể bảo đảm hoạt động sản xuất và sử dụng các nguồn năng lượng sinh học sẽ mang lại lợi nhuận cho doanh nghiệp, giá cả phải chăng cho người tiêu dùng. Các chính sách tháo gỡ này gồm các biện pháp loại bỏ các nguyên nhân chính gây biến dạng thị trường năng lượng (ví dụ, chấm dứt trợ giá nhiên liệu hóa thạch, chính sách định giá carbon), chính sách làm giảm gánh nặng đối với năng lượng sinh học (giảm thuế và nghĩa vụ) hoặc nâng cao tính cạnh tranh, các biện pháp hỗ trợ tài chính gia tăng tính cạnh tranh (như FIT, tài trợ, trợ giá) và các biện pháp hỗ trợ tài chính khác.

Bỏ trợ cấp cho nhiên liệu hóa thạch

Loại bỏ dần trợ giá cho sản xuất và tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch, đặc biệt ở các nước G20 là những nước trợ giá nhiều nhất cho nhiên liệu hóa thạch, là hết sức cần thiết để có thể khắc phục sự biến dạng của thị trường năng lượng và tạo ra một sân chơi bình đẳng cho năng lượng tái tạo. Việc loại bỏ dần phải có chỉ dẫn cùng mốc thời gian và các hướng dẫn cụ thể, rõ ràng có thể là một phần quan trọng trong cam kết của các quốc gia đối với NDC. Hơn nữa, việc loại bỏ dần trợ cấp nhiên liệu hóa thạch có thể tiết kiệm đáng kể nguồn lực cho chính phủ, giúp đẩy nhanh quá trình chuyển đổi sang năng lượng sạch, hỗ trợ những người dân dễ bị tổn thương đang bị ảnh hưởng bởi giá năng lượng cao.

Chính sách định giá carbon

Chính sách định giá carbon gồm thuế carbon và hệ thống mua bán khí thải (ETS) có thể là một biện pháp quan trọng để nội bộ hóa chi phí phát thải khí nhà kính chủ yếu đến từ việc đốt nhiên liệu hóa thạch. Giữ vai trò quan trọng trong việc đạt tới một tương lai không carbon, thuế carbon đã thúc đẩy phát triển sinh khối dùng để sưởi ấm tại các quốc gia khu vực Bắc Âu. Năm 2021, chính sách định giá carbon đã có hiệu lực với 21,5% lượng phát thải khí nhà kính toàn cầu. Là quốc gia có sáng kiến lớn nhất, Trung Quốc đã chính thức triển khai ETS cấp quốc gia vào năm 2021, giải quyết 30% lượng phát thải khí nhà kính quốc gia hay khoảng 4.000 triệu tấn carbon dioxide (MtCO₂). Năm 2020, các sáng kiến định giá carbon đã tạo ra doanh thu 53 tỷ USD, giúp cung cấp thêm nguồn lực tài chính để có thể đầu tư vào năng lượng tái tạo và bảo đảm quá trình chuyển đổi công bằng.

Chính sách định giá carbon phải được thiết kế sao cho phù hợp với điều kiện địa phương và phải có các chính sách khác hỗ trợ song song để tránh tăng thêm gánh nặng cho người thu nhập thấp và hộ gia đình nghèo không có đủ tiền mua năng lượng. Giá carbon thấp cũng có thể làm giảm hiệu quả của ETS vốn hiện đang rất cần có các biện pháp bổ sung, ví dụ như giá sàn được bảo đảm của carbon. Ví dụ: Vương quốc Anh đặt giá sàn cho ETS của nước này để bảo đảm giá không giảm quá ngưỡng và làm nản chí các nhà đầu tư.

Giá carbon cũng cần đủ cao để tạo ra chi phí cạnh tranh cho năng lượng sinh học so với nhiên liệu hóa thạch. Ví dụ, năm 2019, thuế carbon là 50 USD/tấn làm tăng chi phí năng lượng quy dẫn (levised cost)² để sưởi ấm bằng nồi hơi chạy bằng khí gas lên 20% ở Canada, trong khi chi phí sưởi ấm bằng viên gỗ nén vẫn cao hơn 3 lần so

² Tỷ lệ giữa chi phí trọn đời của một dự án chia cho lượng điện dự kiến sẽ tạo ra trong suốt vòng đời của nó

với sưởi ấm bằng khí đốt. Tuy nhiên, giá nhiên liệu hóa thạch tăng mạnh gần đây đã làm giảm khoảng cách này.

Tài trợ, trợ cấp và hỗ trợ tài chính khác

Tài trợ và trợ cấp vốn là biện pháp hỗ trợ phát triển năng lượng sinh học và các giải pháp tái tạo khác phổ biến nhất bằng cách giảm chi phí đầu tư và vận hành trả trước. Những khoản tài trợ này có thể hỗ trợ cho cả các dự án quy mô lớn và nhỏ cho các ứng dụng khác nhau, chẳng hạn như nhà máy điện, dự án sưởi ấm, sinh khối làm nguyên liệu cho ngành công nghiệp hóa chất, nhiên liệu sinh học lỏng và các dự án năng lượng sinh học kết hợp thu nạp và lưu trữ carbon.

Giảm thuế và các nghĩa vụ

Giảm thuế và các nghĩa vụ như thuế giá trị gia tăng (VAT) đối với các nhà sản xuất năng lượng sinh học và thuế nhập khẩu đối với nhiên liệu sinh học lỏng có thể nâng cao khả năng cạnh tranh về chi phí của các sản phẩm năng lượng sinh học so với các lựa chọn nhiên liệu hóa thạch. Các loại thuế này rất khác nhau ở mỗi quốc gia. Tại EU, giá năng lượng dân dụng thay đổi theo hệ số ba, phần lớn là do các khác biệt về thuế và phí môi trường. Thuế VAT đối với nôi hơi sinh khối dành cho khách hàng là cư dân sẽ thấp hơn có thể ảnh hưởng đáng kể đến sự lựa chọn của người tiêu dùng. Thụy Điển miễn thuế năng lượng đối với nhiên liệu sinh học dạng lỏng cho ngành vận tải để khuyến khích sử dụng nhiên liệu sinh học và giảm mức tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch. Miễn thuế cũng là chìa khóa hướng tới tiến bộ nấu ăn sạch. Tháng 7 năm 2021, Kenya cập nhật chính sách khôi phục miễn thuế VAT cho năng lượng tái tạo, bao gồm bếp nấu sạch, khí sinh học và than bánh sinh khối.

Tạo điều kiện cho các chương trình tài trợ phù hợp

Tạo điều kiện thuận lợi cho các chương trình tài trợ phù hợp với các dự án năng lượng sinh học thông qua các quỹ đầu tư đặc biệt hoặc khoản bảo lãnh tiền vay có thể bảo đảm việc tiếp cận tới nguồn tài chính cần thiết với các kỳ hạn hợp lý. Ước tính, nếu giảm tỷ lệ tài trợ 2% (từ 10% xuống 8%) và gia hạn thêm 5 năm tài trợ (từ 15 năm lên 20 năm) sẽ giảm được 5-16% chi phí nhiên liệu sinh học tiên tiến.

• Chính sách tháo gỡ rào cản về cơ sở hạ tầng và kỹ thuật

Khuyến khích và hỗ trợ nghiên cứu, phát triển và triển khai (RD&D)

Khuyến khích và hỗ trợ đổi mới thông qua RD&D kỹ thuật có thể nâng cao mức sẵn sàng công nghệ và đẩy nhanh quá trình thương mại hóa các loại nhiên liệu sinh học mới như nhiên liệu sinh học cho lĩnh vực hàng không và năng lượng sinh học

dùng cho các ngành công nghiệp. Hỗ trợ chính sách cho RD&D thường bao gồm trong gói tài trợ và trợ cấp và cần được bổ sung bằng các mục tiêu dài hạn vì việc phát triển và thương mại hóa các công nghệ năng lượng sinh học mới có thể mất nhiều năm, thậm chí nhiều thập kỷ, do đó cần có tín hiệu chính sách dài hạn.

Hỗ trợ phát triển cơ sở hạ tầng

Các chính sách như đầu tư trực tiếp của thành phố hoặc các liên kết bắt buộc có thể thúc đẩy đầu tư vào cơ sở hạ tầng cần thiết như các chương trình sưởi ấm hoặc hệ thống phân phối nhiên liệu sinh học cấp quận. Ví dụ, các công ty sưởi ấm cấp thành phố có thể đóng vai trò đầu tư vào mạng lưới sưởi ấm của khu vực, việc này có thể mất nhiều thời gian trước khi tạo ra lợi nhuận. Trong một số trường hợp, các thành phố có thể yêu cầu tích hợp mạng lưới quận tại các khu vực mới phát triển để bảo đảm nhu cầu nhiệt cần thiết của người tiêu dùng và tránh đầu tư chồng chéo vào các ứng dụng phi tập trung trong cùng khu vực.

• Chính sách tháo gỡ rào cản về chuỗi cung ứng

Kiểm soát tiêu chuẩn hóa chất lượng

Các quy định và biện pháp kiểm soát và tiêu chuẩn hóa chất lượng có thể cải thiện chất lượng sản phẩm và hiệu quả hoạt động của công nghệ năng lượng sinh học, cũng như đẩy nhanh quá trình thương mại hóa và mức chấp nhận của thị trường. Những biện pháp này áp dụng cho thiết bị, nguyên liệu, sản xuất, thử nghiệm, lưu trữ và phân phối. Các biện pháp kiểm soát chất lượng như vậy kết hợp với hỗ trợ tài chính có thể phát huy tối đa sức mạnh để phân bổ nguồn lực cho các dự án, nhà lắp đặt đủ điều kiện tiêu chuẩn.

Ví dụ, Chương trình QM Holzheizwerke (sưởi ấm bằng sinh khối), một sáng kiến chung giữa Thụy Sĩ - Áo - Đức về quản lý chất lượng, được triển khai ở Thụy Sĩ vào năm 2000. Chương trình này bao gồm toàn bộ quá trình thiết kế, mua sắm và lắp đặt hệ thống sưởi ấm sinh khối, từ bản tóm tắt ban đầu đến hết vòng đời và thải bỏ. Chương trình giúp nâng cao hiệu suất của các ngành sản xuất sinh khối tại Áo, Đức và Thụy Sĩ nhờ phân định rạch ròi trách nhiệm trên toàn chuỗi cung ứng và các tiêu chuẩn tối thiểu có thể đo lường được.

Những biện pháp này thường liên quan đến các tổ chức độc lập. Ví dụ, Ủy ban Tiêu chuẩn hóa châu Âu, Tổ chức Tiêu chuẩn hóa quốc tế và Hiệp hội Thử nghiệm và Vật liệu Hoa Kỳ thường tham gia vào đánh giá chất lượng của dầu diesel sinh học để bảo đảm việc sử dụng dầu diesel sinh học sẽ không gây hại cho hiệu suất của thiết bị/xe cộ và độ bền động cơ của xe hoặc thiết bị đốt khác.

Đào tạo và phát triển kỹ năng

Sáng kiến đào tạo, giáo dục, nâng cao năng lực và phát triển kỹ năng cũng như chính sách liên quan có thể nâng cao kỹ năng của công nhân trong việc thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo trì phù hợp các hệ thống năng lượng sinh học trong toàn bộ chuỗi cung ứng. Đào tạo và phát triển kỹ năng có thể tạo ra nền tảng kỹ năng phù hợp, đồng thời trau dồi và củng cố hơn nữa chuỗi cung ứng địa phương. Một số nước châu Phi triển khai các chương trình đào tạo người lắp đặt bếp sinh khối để nâng cao hiệu quả và giảm tác động tiêu cực.

• Chính sách tháo gỡ rào cản về thông tin

Các hoạt động chia sẻ thông tin

Đối với hoạt động chia sẻ thông tin, chính phủ ở cấp quốc gia và khu vực có vai trò quan trọng trong việc cung cấp thông tin chính xác và đáng tin cậy về năng lượng sinh học cho người tiêu dùng và các nhà đầu tư tiềm năng. Điều này cũng giúp nâng cao nhận thức về lợi ích và thách thức liên quan đến năng lượng sinh học và khuyến khích áp dụng công nghệ.

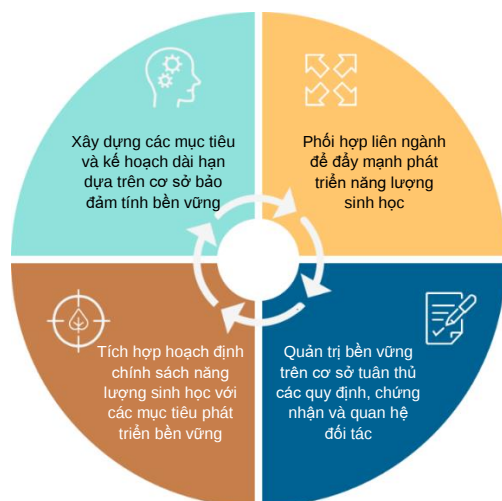
Chính quyền địa phương có thể đóng vai trò quan trọng trong việc tổ chức các sáng kiến và chiến dịch cộng đồng nhằm thúc đẩy nhiên liệu sinh khối và lựa chọn carbon thấp khác. Thông tin về mức khả dụng và vị trí của các nguồn năng lượng sinh học cũng như thông tin công khai về cơ sở hạ tầng năng lượng có thể giúp các nhà phát triển dự án nhắm tới nguồn nguyên liệu năng lượng sinh học và các địa điểm dự án tốt nhất.

Ví dụ, Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp (FAO) Liên hiệp quốc đã cung cấp các chương trình đào tạo phát triển năng lượng sinh học bền vững cho các bên liên quan tại các quốc gia châu Phi như Ghana và Togo thông qua Quan hệ đối tác năng lượng sinh học toàn cầu và phối hợp với Cộng đồng kinh tế của các quốc gia Tây Phi. Cơ quan Năng lượng vùng Thượng Áo cung cấp thông tin và ưu đãi tài chính cho người tiêu dùng năng lượng muốn chuyển sang sử dụng nhiên liệu sinh khối và các giải pháp giảm phát thải GHG khác, đồng thời xúc tiến chương trình chấm dứt sử dụng dầu trong các ứng dụng sưởi ấm.

2.3. Khung chính sách để phát triển bền vững năng lượng sinh học

Do tính bền vững của năng lượng sinh học rất phức tạp và có tính đặc thù cao theo từng bối cảnh nên cần có một khung chính sách để có thể bảo đảm năng lượng sinh học giữ vai trò quan trọng trong quá trình đạt được mục tiêu 1,5⁰C một cách hiệu quả và phù hợp. Việc xây dựng khung chính sách cần bao gồm: (i) Xây dựng các mục tiêu và kế hoạch dài hạn trên cơ sở bảo đảm tính bền vững; (ii) Phối hợp liên ngành

về năng lượng sinh học; (iii) Quản trị bền vững dựa trên các quy định, chứng nhận và quan hệ đối tác; và (iv) Tích hợp và lồng ghép hoạch định chính sách năng lượng sinh học gắn liền với các Mục tiêu Phát triển bền vững (Sustainable Development Goals - SDG).



Hình 2.1. Khung chính sách phát triển bền vững năng lượng sinh học

(i) Xây dựng các mục tiêu và kế hoạch dài hạn dựa trên cơ sở bảo đảm tính bền vững

Việc xây dựng các mục tiêu cho năng lượng sinh học cần dựa trên tầm nhìn và sự hiểu biết đúng đắn về tính bền vững trong từng bối cảnh áp dụng. Điều này bao gồm việc xem xét các đặc điểm không gian và thời gian cho từng phương án, ví dụ như chủng loại và mức độ khả dụng của nguyên liệu thô, chuỗi cung ứng và mục đích sử dụng cuối cùng,... đồng thời cân nhắc mọi khía cạnh môi trường, xã hội và kinh tế. Nếu chỉ đưa ra các mục tiêu năng lượng sinh học mà không xem xét đến tính bền vững, việc thực thi chính sách có thể gặp phải nhiều thách thức do tiềm ẩn xung đột với các mục tiêu của ngành khác. Nhiều nghiên cứu đã và đang cố gắng lập bản đồ về độ khả dụng của nguyên liệu năng lượng sinh học ở cấp độ toàn cầu và quốc gia, chủ yếu dựa trên các chỉ số sinh thái nông nghiệp. Tuy nhiên, để tích hợp các mục tiêu năng lượng sinh học gắn với tính bền vững và tính phù hợp của các phương án khác nhau trong bối cảnh địa phương, cần rất nhiều nỗ lực chung và phải tính đến các yếu tố kinh tế và xã hội.

Một chiến lược phát triển năng lượng sinh học dài hạn, xây dựng dựa trên sự hiểu biết đúng đắn về tính bền vững, sẽ giúp các nhà hoạch định đưa ra những chính sách nhất quán và xây dựng niềm tin cho nhà đầu tư và phát triển dự án. Quy hoạch có tầm nhìn dài hạn sẽ cải thiện công tác quản lý đất đai, tránh tập trung vào lợi ích ngắn hạn từ hoạt động khai thác nhanh sinh khối, thâm canh không bền vững, lạm dụng hóa chất và nước và tạo cơ sở cho một hệ thống giám sát toàn diện.

Các mục tiêu và chính sách năng lượng sinh học cũng nên xem xét các động lực phát triển kinh tế xã hội - như nguồn lao động địa phương, tình trạng di cư và khả năng tiếp cận năng lượng, đặc biệt trong bối cảnh phát triển nông thôn - trước khi xây dựng các mục tiêu sản xuất năng lượng sinh học quy mô lớn. Bên cạnh đó, để bảo đảm phát triển năng lượng sinh học mang lại lợi ích cho các cộng đồng, cần có sự tham gia của các bên liên quan địa phương vào việc tìm kiếm các mô hình kinh doanh và sử dụng đất phù hợp.

(ii) Phối hợp liên ngành để đẩy mạnh phát triển năng lượng sinh học

Hiện nay, cơ cấu và thể chế chính sách giải quyết các vấn đề liên quan đến tính bền vững ở nhiều lĩnh vực không thống nhất và khá phức tạp đã và đang là những rào cản chính ở nhiều quốc gia. Các cơ quan năng lượng thường chỉ xem xét và đánh giá năng lượng sinh học một cách thuần túy từ góc độ cân bằng năng lượng. Các sở nông - lâm nghiệp coi năng lượng sinh học là một trong những phương án để phát triển nông thôn. Các bộ tài nguyên và môi trường chỉ đặt ra các quy tắc bảo tồn, bỏ qua hoặc không quan tâm đến sinh kế của người dân địa phương. Các cơ quan quản lý công nghiệp chỉ tập trung vào phát triển hạ nguồn, thiếu hiểu biết hoặc không nắm rõ các vấn đề liên quan đến các nguồn cung ứng nguyên liệu.

Do đó, công tác hoạch định chính sách năng lượng sinh học đòi hỏi phải có sự phối hợp liên ngành một cách chặt chẽ, thống nhất và phù hợp giữa các ngành như nông nghiệp, lâm nghiệp, công nghiệp, môi trường, phát triển nông thôn và năng lượng. Điều này giúp triển khai đồng thời các kế hoạch quy mô lớn không chỉ trong lĩnh vực năng lượng mà còn bao quát nhiều lĩnh vực khác. Phát triển năng lượng sinh học bền vững cần có một khung chính sách chung, phạm vi rộng hơn, xuyên suốt các ngành từ thượng nguồn đến hạ nguồn dựa vào các kế hoạch phát triển quốc gia và khu vực. Triển khai phát triển năng lượng sinh học không nên chỉ tập trung vào việc giảm phát thải mà cần bao gồm cả các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội, chẳng hạn như mục tiêu sản xuất thực phẩm, thức ăn chăn nuôi. Tuy nhiên, việc định vị năng lượng sinh học ở góc độ kinh tế xã hội rộng hơn có thể là một thách thức lớn do các rào cản liên quan đến thể chế giữa các cấp và cơ quan quản lý. Thông thường, năng lượng sinh học được cơ quan năng lượng định vị là một loại năng lượng tái tạo, được quản lý bằng các biện pháp chính sách nhất quán, ví dụ như FIT.

(iii) Quản trị bền vững dựa trên các quy định, chứng nhận và quan hệ đối tác

Khung pháp lý dành riêng cho năng lượng sinh học đóng vai trò quan trọng trong quản lý năng lượng sinh học bền vững. Một điểm mấu chốt quan trọng là việc EU đưa ra các tiêu chí bền vững cho năng lượng sinh học trong EU-RED, điều này gây ra phản ứng toàn cầu do EU là nhà nhập khẩu năng lượng sinh học lớn nhất. Mặc dù, các khung pháp lý khác như Tiêu chuẩn Nhiên liệu tái tạo (RFS) của Hoa Kỳ và Chính

sách quốc gia về Nhiên liệu sinh học (RenovaBio) của Brazil cũng rất quan trọng, Chỉ thị về Năng lượng tái tạo của EU đến năm 2030 (RED II) đã trở thành trọng tâm trong các cuộc thảo luận về tính bền vững của năng lượng sinh học vì nó ảnh hưởng mạnh mẽ đến thương mại quốc tế và sản xuất năng lượng sinh học trên toàn thế giới.

Các chương trình chứng nhận tự nguyện có thể được sử dụng để chứng minh sự tuân thủ các quy định về tính bền vững. Ví dụ, nhiều chương trình đã được phát triển để cho phép các công ty và nhà sản xuất chứng minh rằng năng lượng sinh học mà họ sản xuất, mua hoặc tiêu thụ đáp ứng các tiêu chí bền vững cụ thể bằng nhiều bằng chứng khác nhau, đặc biệt là trong việc truy tìm nguồn gốc của nguyên liệu thô.

Hộp 2.1. Năng lượng sinh học trong Chỉ thị Năng lượng tái tạo của EU đến năm 2030 (RED II)

EU-RED là khuôn khổ tổng thể quy định các quy tắc và mục tiêu về sản xuất và thúc đẩy năng lượng tái tạo cả trong trung và dài hạn, được ban hành năm 2009. Năm 2016, Ủy ban châu Âu cập nhật RED cho giai đoạn 2021-2030 (EU-RED II) và vẫn tiếp tục sửa đổi.

EU-RED II quy định:

- Sử dụng sinh khối gỗ theo thứ tự ưu tiên về giá trị kinh tế và môi trường: sản phẩm làm từ gỗ, kéo dài thời gian sử dụng, tái sử dụng, tái chế, năng lượng sinh học và thải bỏ.
- Tiêu chí về tính bền vững và phát thải khí nhà kính đối với nhiên liệu sinh học và nhiên liệu sinh học lỏng sử dụng trong ngành điện, sưởi ấm và vận tải.
- Nhiên liệu sinh học không được sản xuất từ nguyên liệu trồng trên đất có trữ lượng carbon hoặc đa dạng sinh học cao, tránh sử dụng toàn bộ cây (bao gồm cả thân, cành, lá và rễ cây).
- Nhiên liệu sinh học trong vận tải phải đạt ngưỡng giảm thiểu khí nhà kính tối thiểu 65% từ năm 2021.
- Giới hạn tỷ trọng nhiên liệu sinh học cho vận tải và nhiên liệu sinh học lỏng sử dụng làm năng lượng và sưởi ấm, giảm ít nhất 1% so với mức sử dụng năm 2020 và tối đa 7% mức tiêu thụ năng lượng cuối cùng trong lĩnh vực vận tải đường bộ và đường sắt.
- Giới hạn nhiên liệu từ nguyên liệu thô có nguy cơ ILUC cao, loại bỏ dần vào năm 2030.
- Mục tiêu 14% năng lượng tái tạo trong vận tải, với nhiên liệu sinh học tiên tiến đạt 1% vào năm 2025 và 3,5% vào năm 2030.

Tháng 7 năm 2021, Ủy ban châu Âu sửa đổi RED II:

- Cấm sử dụng nguồn sinh khối từ rừng nguyên sinh, đất than bùn và đất ngập nước.
- Không hỗ trợ tài chính quốc gia cho việc sử dụng các khúc gỗ, tấm gỗ, gốc và rễ cây để sản xuất năng lượng.
- Yêu cầu các hệ thống lắp đặt nhiệt và điện dựa trên sinh khối tuân thủ ngưỡng giảm GHG tối thiểu.
- Áp dụng tiêu chí bền vững của EU cho các công trình lắp đặt nhiệt và điện nhỏ hơn (từ 5 MW trở lên).

Nguồn: European Commission (2021)

Quản lý bền vững cũng đòi hỏi sự hợp tác toàn cầu, đặc biệt liên quan đến thương mại quốc tế. Nhiều nỗ lực đã được thực hiện nhằm hài hòa hóa các chương trình chứng nhận năng lượng sinh học. Các nền tảng và quan hệ đối tác quốc tế cũng đã được thiết lập cho mục đích này. Hiệp hội Đối tác năng lượng sinh học toàn cầu (GBEP) được thành lập năm 2006 nhằm mục đích tập hợp các bên liên quan thuộc khu vực công và tư nhân trong một cam kết chung nhằm thúc đẩy năng lượng sinh học để phát triển bền vững. Hiệp hội này hiện có hơn 70 thành viên với phạm vi hoạt động mở rộng ở nhiều quốc gia. Bộ 24 chỉ số bền vững của GBEP bao gồm chất

lượng nước sẵn có, quyền sử dụng đất, quyền lao động và điều kiện làm việc an toàn. Các chỉ số này đã được hơn mười quốc gia áp dụng hoặc thử nghiệm, bao gồm một số quốc gia sản xuất năng lượng sinh học lớn như Argentina, Brazil, Indonesia và Việt Nam. Các nền tảng và quan hệ đối tác quốc tế đóng vai trò tích cực trong việc xây dựng năng lực, nâng cao nhận thức của các nhà hoạch định chính sách và bổ sung cho các chương trình chứng nhận tự nguyện.

(iv) Tích hợp hoạch định chính sách năng lượng sinh học với các mục tiêu phát triển bền vững

SDG có thể được sử dụng để hướng dẫn các nước phát triển năng lượng sinh học và kinh tế sinh học bền vững một cách hiệu quả. Kể từ khi được Liên hợp quốc thông qua vào năm 2015, SDG đóng vai trò là một khung toàn diện để phát triển các chính sách tổng thể, giải quyết những ưu tiên về môi trường, xã hội và kinh tế. Những mục tiêu này cũng rất quan trọng đối với sản xuất sinh khối bền vững để tối đa hóa lợi ích theo hướng tích cực và tránh ảnh hưởng tiêu cực đến tính bền vững.



Hình 2.2. Mười bảy Mục tiêu Phát triển bền vững của Liên hợp quốc

SDG được thiết kế để thúc đẩy các hành động toàn cầu trong nhiều khía cạnh khác nhau. Năng lượng sinh học và tính bền vững của sinh khối có mối liên kết rõ ràng với ít nhất 12 trong số 17 mục tiêu SDG. Tất cả những liên kết này có thể được chuyển hóa thành các chính sách và giải pháp giúp chính quyền trung ương và địa phương xác định một khung chính sách phát triển năng lượng sinh học bền vững và phù hợp nhất. Khi hầu hết các chính phủ đã thiết lập các cơ cấu để hướng tới việc đạt được các SDG, những mục tiêu này cũng có thể được tích hợp vào quá trình hoạch định chính sách năng lượng sinh học, với sự tham gia tích cực của các nhà hoạch định chính sách địa phương và khu vực, các tổ chức phi chính phủ, các cơ quan quốc tế và khu vực tư nhân.

2.4. Một số chính sách và biện pháp thúc đẩy sử dụng năng lượng sinh học trong một số lĩnh vực chính

- ***Sử dụng năng lượng sinh học để sưởi ấm các tòa nhà***

Nguồn năng lượng sinh học và bền vững để sưởi ấm các tòa nhà có vai trò thiết yếu trong quá trình chuyển đổi năng lượng. Theo Kịch bản 1,5°C của IRENA, mức tiêu thụ sinh khối để sưởi ấm các tòa nhà sẽ cần tăng lên 18,2 EJ vào năm 2050, gấp 3 lần mức hiện tại. Giai đoạn 2021-2026, Trung Quốc, Ấn Độ và EU sẽ chiếm phần lớn nhu cầu sử dụng năng lượng sinh học để sưởi ấm các tòa nhà ngày càng tăng. Trong đó, khí sinh học và khí mê-tan sinh học có tiềm năng rất lớn, có thể đáp ứng nhu cầu năng lượng do chi phí của chúng cạnh tranh được với năng lượng hóa thạch, đặc biệt khi có sẵn nguyên liệu thô giá rẻ và gánh nặng thuế thấp. Hai phần ba sản lượng khí sinh học hiện nay được sử dụng cho các nhà máy phát điện và CHP. Khí sinh học và khí mê-tan sinh học có thể tận dụng cơ sở hạ tầng và thiết bị hiện có (ví dụ, các mạng lưới khí tự nhiên, nồi hơi và bếp lò) và khai thác dựa trên kiến thức ngành.

Hoạt động sản xuất và sử dụng viên gỗ nén để sưởi ấm ngày càng tăng, với 9 triệu tấn được sản xuất cho các ứng dụng sưởi ấm vào năm 2019. EU và Bắc Mỹ là những nhà sản xuất lớn, chiếm hơn một nửa tổng sản lượng viên gỗ nén của thế giới vào năm 2020. Trung Quốc cũng là một quốc gia sản xuất chính. Họ đã sản xuất khoảng 20 triệu tấn viên gỗ nén vào năm 2020, chiếm khoảng 30% tổng sản lượng thế giới.

Lệnh cấm sử dụng nhiên liệu hóa thạch để làm nhiên liệu sưởi ấm và đốt nồi hơi có thể tạo ra cơ hội cho thị trường nhiên liệu carbon thấp, bao gồm cả năng lượng sinh học. Đan Mạch, Na Uy và Thụy Điển đã cấm các nồi hơi đốt dầu mới trong các khu dân cư. Tại Vương quốc Anh, bắt đầu từ năm 2025, những ngôi nhà mới phải được xây dựng bằng nguồn sưởi ấm carbon thấp. Seattle (Hoa Kỳ) đã công bố lệnh cấm sử dụng nhiên liệu hóa thạch để sưởi ấm đối với các công trình xây dựng mới vào năm 2020.

Nghĩa vụ và mục tiêu cũng có thể thúc đẩy việc sử dụng năng lượng sinh học để tạo nhiệt bằng cách bắt buộc điều chỉnh tỷ lệ khí mê-tan sinh học được cấp vào mạng lưới khí đốt tự nhiên. Đan Mạch đặt mục tiêu đạt được 100% khí xanh (khí mê-tan sinh học, hydro xanh) trong lưới khí đốt. Hỗ trợ tài chính như trợ cấp có thể hỗ trợ triển khai hệ thống năng lượng sinh học cho các tòa nhà nhanh chóng. Năm 2019, chính phủ New Zealand công bố chương trình trợ cấp mang tên “Warmer Wiki Homes”, cung cấp các khoản tài trợ để cải thiện khả năng cách nhiệt và hệ thống sưởi bằng năng lượng tái tạo cho các tòa nhà. Cụ thể, Chương trình chi trả 80% chi phí cho các lò đốt sinh khối để sưởi ấm đạt hiệu quả. Quỹ Fond Chaleur (Heat Fund) của

Pháp, được thành lập từ năm 2009, cung cấp các khoản trợ cấp cho các hệ thống nhiệt tái tạo dân dụng, thương mại và công nghiệp, bao gồm cả các ứng dụng sinh khối quy mô nhỏ.

Các quy định và tiêu chuẩn đối với thiết bị sẽ giúp bảo đảm chất lượng sản phẩm, mức khí thải thấp và hiệu quả năng lượng cao trên thị trường. Chỉ thị về Thiết kế sinh thái và Chỉ thị về Dán nhãn năng lượng đặt ra các yêu cầu đối với các sản phẩm liên quan đến năng lượng ở EU, bao gồm cả nồi hơi nhiên liệu rắn. Tất cả các nồi hơi sinh khối có công suất nhiệt định mức 70 kilowatt phải được dán nhãn theo phạm vi hiệu quả năng lượng từ A (hiệu quả nhất) đến G (kém hiệu quả nhất). Tất cả các nhà sản xuất và cung cấp nồi hơi sinh khối phải đáp ứng các giới hạn phát thải như carbon monoxide, nitơ oxit và các hợp chất khí hữu cơ.

Bảng 2.2. Các lộ trình chính sử dụng năng lượng sinh học trong các tòa nhà

Nguyên liệu	Công nghệ	Cơ sở hạ tầng
• Phế phẩm nông nghiệp • Phế phẩm lâm nghiệp • Xử lý chất thải • Chất thải rắn đô thị • Chất thải thực phẩm • Phân bón • Nước cống và nước thải khác	• Nồi hơi sinh khối hiện đại • Hầm khí sinh học quy mô nhỏ • Dự án khí sinh học quy mô lớn và vừa • Khí mê-tan sinh học cấp vào mạng lưới khí đốt	• Mạng lưới sưởi ấm các quận thành phố • Lưới khí đốt • Hạ tầng giao thông và phân phối nguyên liệu khác

• Sử dụng năng lượng sinh học để sản xuất điện

Năm 2020, sản xuất điện tạo ra gần 40% tổng lượng khí thải liên quan đến năng lượng toàn cầu. Năng lượng tái tạo chiếm 29% tổng sản lượng điện toàn cầu, phần lớn là từ thủy điện, điện gió và điện mặt trời. Năng lượng sinh học chỉ đóng góp khoảng 2% tổng công suất điện và 3% sản lượng điện phát ra (khoảng 718 terawatt giờ). Điện năng lượng sinh học đã tăng gấp đôi từ năm 2009 đến năm 2019. Trung Quốc, Brazil, Ấn Độ, Vương quốc Anh, Hoa Kỳ và EU có công suất lắp đặt lớn nhất, chiếm hơn 3/4 tổng công suất toàn cầu. Riêng tại châu Âu, Phần Lan, Đức, Ý, Thụy Điển và Vương quốc Anh có công suất lắp đặt đứng đầu.

Nhiên liệu sinh học rắn, như rác thải đô thị tái tạo, bã mía, viên nén và dăm gỗ, đóng góp gần 90% tổng công suất lắp đặt, tương đương 1/3 tổng nguồn cung sinh khối rắn toàn cầu. Trung Quốc chiếm 44% tổng công suất lắp đặt phát điện từ chất thải đô thị tái tạo. Đối với các nhiên liệu sinh học rắn khác như phế thải nông lâm nghiệp, viên nén và dăm gỗ, Trung Quốc, châu Âu, Ấn Độ và Hoa Kỳ chiếm 3/4 công suất toàn cầu hay 2/3 sản lượng điện trong năm 2019. Tại châu Âu, Đan Mạch, Phần Lan, Đức, Thụy Điển và Vương quốc Anh có công suất lắp đặt từ dăm gỗ và viên góc nén lớn nhất, chiếm 2/3 tổng công suất của châu Âu.

Sản xuất khí sinh học chiếm tỷ trọng nhỏ hơn, với công suất lắp đặt toàn cầu đạt 20 gigawatt (GW), tăng gấp đôi so với năm 2010. Brazil, Trung Quốc, EU, Vương quốc Anh và Hoa Kỳ chiếm hơn 86% tổng công suất khí sinh học được lắp đặt vào năm 2020. Chỉ riêng Đức đóng góp 37% tổng công suất toàn cầu, tiếp theo là Hoa Kỳ (11%), Vương quốc Anh (9%), Ý (7%) và Trung Quốc (4%). Hai phần ba sản lượng khí sinh học toàn cầu được sử dụng để phát điện: một nửa dùng để phát điện và một nửa còn lại dùng cho CHP.

Nhiên liệu sinh học lỏng cũng đã được sử dụng để sản xuất điện. Hầu hết tất cả các nhà máy này đều được đặt tại các nước thành viên của EU và Hoa Kỳ. Ý và Thụy Điển đóng góp 80% tổng lượng toàn cầu, tiếp theo là Đức (10%), Hoa Kỳ (5%) và Bỉ (2%). Năm 2020, điện sinh học tăng 6,7% so với năm trước. Trung Quốc và châu Âu đóng góp hơn một nửa sản lượng điện từ năng lượng sinh học. Năm 2020, công suất phát điện sinh khối tích lũy đạt khoảng 30 GW, bao gồm 5 GW lắp đặt mới. Các nhà máy dựa vào phế phẩm nông lâm nghiệp chiếm hơn một nửa tổng sản lượng điện năng lượng sinh học, tiếp theo là chất thải rắn đô thị (MSW). Sử dụng viên gỗ nén và các loại sinh khối rắn khác được phép giao dịch trên quốc tế để sản xuất điện đang tăng lên gần đây. Các nước như Đan Mạch, Nhật Bản, Hàn Quốc, Hà Lan và Anh là những nước nhập khẩu lớn, còn Liên bang Nga, Việt Nam và Hoa Kỳ là những nước xuất khẩu lớn. Tuy nhiên, thương mại quốc tế viên gỗ nén để sản xuất điện có thể gây ra các lo ngại về tính bền vững.

Trong bối cảnh chuyển đổi năng lượng, điện từ nhiên liệu hóa thạch sẽ cần được loại bỏ dần. Lưới điện sẽ có tỷ lệ điện tái tạo khả biến được sản xuất từ năng lượng mặt trời và gió cao hơn. Theo Kịch bản 1,5°C của IRENA, năng lượng tái tạo sẽ chiếm 90% sản lượng điện vào năm 2050, bao gồm 63% từ điện tái tạo khả biến (so với 10% vào năm 2018). Do đó, đòi hỏi phải có các phương án năng lượng tái tạo linh hoạt để bảo đảm sự ổn định của hệ thống, trong đó điện năng lượng sinh học có thể mang lại nhiều lợi ích và mạng lưới dịch vụ. Ví dụ, tại Đức, tạo ra năng lượng sinh học dựa trên khí sinh học có thể giảm 10% đến 18% lượng khí thải carbon trong sản xuất điện.

Đồng đốt sinh khối đóng vai trò là một phương án chuyển đổi tiềm năng có thể làm giảm lượng khí thải CO₂ của các nhà máy điện than và tránh các tài sản có mối liên hệ mật thiết với khí thải (stranded asset). Công nghệ đồng đốt (co-firing) có thể mang lại lựa chọn chi phí thấp và đóng góp vào các lợi ích khác. CHP có thể tăng hiệu quả và tính kinh tế của việc sản xuất điện sinh khối hoặc các nhà máy đồng đốt sinh khối.

Hiệu suất của tua bin hơi trong các nhà máy chỉ phát điện sinh khối có thể dao động từ 10-15% đến 30%, thấp hơn so với các phương án dựa trên nhiên liệu hóa

thạch, có thể đạt tới trên 50% đối với các nhà máy tua bin khí chu trình hỗn hợp hiện đại và 40% đối với các nhà máy than hiện đại. Hiệu suất tổng thể của CHP sinh khối có thể đạt khoảng 70% đến 90%, cao gấp đôi hiệu suất của các nhà máy chỉ phát điện sinh khối hoặc các nhà máy đồng đốt. CHP sinh khối có thể dựa trên tất cả các loại nguyên liệu sinh khối và thường sử dụng sinh khối và khí sinh học. EU và Vương quốc Anh đã triển khai hơn 1.000 nhà máy CHP như vậy. Tại EU, sinh khối chiếm 18% nhiên liệu sử dụng cho CHP trong năm 2014, một nửa trong số đó là từ nhiên liệu sinh học rắn, tiếp theo là khí sinh học và chất thải tái tạo và khoảng 1% từ nhiên liệu sinh học.

Việc tài trợ cho các dự án sản xuất năng lượng sinh học hoặc CHP có thể gặp khó khăn do rủi ro tiềm ẩn về công nghệ và thỏa thuận trong hợp đồng cùng với những bất ổn của thị trường. Các nhà đầu tư có thể lo ngại với việc cung cấp nguyên liệu sinh khối bền vững về mặt kinh tế lâu dài khiến cho việc cấp vốn cho các dự án sản xuất sinh khối và CHP gặp khó khăn.

Các dự án BECCS yêu cầu đầu tư bổ sung vào cơ sở hạ tầng và chi phí vận hành để thu hồi, vận chuyển và lưu trữ CO₂. Khoản đầu tư có thể rất cao nhưng lợi nhuận của dự án không rõ ràng, khiến BECCS khó có hiệu quả về mặt kinh tế nếu không có các biện pháp khuyến khích. Việc đưa lượng phát thải âm vào các chương trình ETS có thể gặp khó khăn khi thực hiện trong điều kiện hiện nay.

Tài trợ và trợ cấp sẽ là biện pháp khuyến khích sử dụng năng lượng sinh học bền vững trong bối cảnh địa phương. Ví dụ, Trung Quốc đã cung cấp 387 triệu USD (tương đương 2,5 tỷ nhân dân tệ) để sản xuất điện sinh khối. Các nhà máy CHP sinh khối và quy mô nhỏ sẽ được ưu tiên nhận trợ cấp. Chính sách này cũng khuyến khích chính quyền địa phương hỗ trợ và cải thiện cơ sở hạ tầng cần cho phế thải nông, lâm nghiệp và chất thải rắn sinh hoạt, bao gồm việc thu gom, lưu trữ, vận chuyển và tiền xử lý để nâng cao khả năng cạnh tranh về chi phí.

Nghĩa vụ khi tham gia sản xuất năng lượng tái tạo (Renewable obligations) như Tiêu chuẩn Danh mục tái tạo khá phổ biến ở Hoa Kỳ và các nghĩa vụ khi tham gia sản xuất năng lượng tái tạo khác có thể giúp chủ sở hữu nhà máy tăng thêm thu nhập từ giá trị của chứng chỉ được giao dịch. Các dự án sinh khối đã được đưa vào chương trình giao dịch chứng chỉ và nghĩa vụ tham gia sản xuất năng lượng tái tạo của Hàn Quốc.

Việc sử dụng đấu giá để trao hợp đồng mua bán điện dài hạn đã trở thành một công cụ rất phổ biến và hiệu quả để thúc đẩy sản xuất điện tái tạo và giúp giảm chi phí phát điện tái tạo (đặc biệt là điện gió và mặt trời). Các kế hoạch đấu giá riêng biệt cho năng lượng tái tạo khả biến (năng lượng mặt trời và gió) và năng lượng tái tạo có

thể điều phối được (sản xuất sinh khối) có thể giúp xác định được lợi ích từ việc khiến cho hệ thống điện dựa trên năng lượng sinh học có khả năng linh hoạt.

Nhiệm vụ pha trộn đối với đồng đốt sinh khối trong các nhà máy điện than có thể mang lại nhiều lợi ích. Ví dụ, chính phủ Ấn Độ công bố chính sách bắt buộc phải trộn 5% viên sinh khối với than cho ba loại nhà máy nhiệt điện bắt đầu từ tháng 10 năm 2022. Trong vòng hai năm, tỷ lệ pha trộn sẽ tăng lên 7% cho hai loại nhà máy điện. Chính sách này xuất phát từ bối cảnh nông dân đốt phế thải cây trồng gây ô nhiễm nghiêm trọng không khí trên toàn quốc.

Bảng 2.3. Các điều kiện dự án phát điện năng lượng sinh học cần đáp ứng để bảo đảm ưu tiên sử dụng nguyên liệu sinh khối hạn chế

Các hướng sản xuất điện bằng sinh khối tiềm năng	Sản xuất điện có thể điều phối để đáp ứng được tỷ lệ năng lượng tái tạo biến động cao hơn		
	Đồng đốt sinh khối là phương án quá độ trong quá trình loại bỏ dần các nhà máy than		
	Điện nhiệt kết hợp (CHP) liên kết với người dùng công nghiệp hoặc mạng lưới sưởi ấm khu vực		
	Năng lượng sinh học kết hợp với thu hồi và lưu trữ carbon		
Nguyên liệu	Phế phẩm từ lâm nghiệp và nông nghiệp	Phế thải từ các ngành chế biến	Chất thải chăn nuôi
	Chất thải thực phẩm sau tiêu thụ	Chất thải rắn đô thị	Chất thải hữu cơ khác

• Sinh khối cho ngành công nghiệp

Công nghiệp là ngành tiêu thụ năng lượng lớn nhất, chiếm khoảng 38% tổng mức tiêu thụ năng lượng cuối cùng trên toàn cầu vào năm 2020. Ba ngành chính sử dụng nhiều năng lượng là sắt thép, hóa chất và xi măng, chiếm 44% tổng nhu cầu năng lượng của ngành công nghiệp và 70% tổng lượng khí thải CO₂.

Sinh khối có ba ứng dụng chính trong công nghiệp: sản xuất CHP dựa trên sinh khối để cấp nhiệt cho quy trình công nghiệp và làm nguyên liệu thay thế nhiên liệu hóa thạch như trong lĩnh vực hóa chất. Hầu hết việc sử dụng năng lượng sinh học hiện nay trong công nghiệp tập trung ở dạng nhiệt cho các ngành công nghiệp xi măng và dựa trên sinh khối. Brazil là quốc gia sử dụng năng lượng sinh học công nghiệp (1,6 EJ) nổi bật nhất hiện nay, sử dụng nhiệt sinh ra trong quá trình đồng phát nhiệt điện từ bã mía trong sản xuất đường, cũng như từ phế thải gỗ trong các nhà máy giấy và bột giấy. Công nghệ đồng phát nhiệt điện từ bã mía đã được triển khai rộng rãi ở các nước đang phát triển. Tại châu Phi cận Sahara, Ethiopia và Zimbabwe đã lắp đặt hơn 100 MW công suất phát điện từ bã mía. Tại châu Á, Indonesia, Pakistan, Philippines và Việt Nam đã lắp đặt hơn 200 MW công suất. Tại châu Mỹ Latinh, Guatemala đã lắp đặt hơn 1 GW công suất và Mexico lắp đặt khoảng 0,8 GW.

Sinh khối làm nguyên liệu công nghiệp hiện đang được sử dụng ở quy mô rất hạn chế. Năm 2021, sản lượng nhựa làm từ sinh khối (nhựa sinh học) trên toàn cầu là khoảng 2,42 triệu tấn, chiếm chưa đến 1% sản lượng nhựa toàn cầu. Nhựa phân hủy sinh học chiếm 64% tổng công suất sản xuất và nhựa không phân hủy sinh học chiếm phần còn lại, chiếm 36% sản lượng toàn cầu vào năm 2021. Gần một nửa nhựa sinh học được sử dụng để đóng gói. Các phân khúc thị trường khác bao gồm sản phẩm phục vụ ăn uống, điện tử tiêu dùng, ô tô, nông nghiệp, làm vườn, đồ chơi và dệt may. Châu Á và châu Âu chiếm khoảng ¾ công suất sản xuất toàn cầu vào năm 2021, phần còn lại chủ yếu đến từ Bắc và Nam Mỹ.

Metanol là một sản phẩm hóa học quan trọng khác, tạo ra tới 10% tổng lượng phát thải hóa chất. Hiện nay, gần như toàn bộ metanol được sản xuất bằng nhiên liệu hóa thạch. Methanol có thể được sản xuất bằng nguyên liệu sinh khối, bao gồm chất thải và phụ phẩm nông - lâm nghiệp, khí sinh học từ các bãi chôn lấp, nước thải, chất thải rắn sinh hoạt và dung dịch đen từ ngành công nghiệp giấy và bột giấy. Hiện tại, sản lượng metanol dựa trên sinh khối chưa đến 0,2 triệu tấn (Mt), chiếm tỷ trọng âm trong tổng sản lượng metanol toàn cầu (98 Mt mỗi năm).

Bảng 2.4. Cơ hội tiềm năng của năng lượng sinh học cho quá trình khử carbon công nghiệp

Sinh khối cung cấp nhiệt cho ngành công nghiệp	• MSW cung cấp nhiệt cho ngành xi măng • Nhiệt sinh khối cho các ngành công nghiệp dựa trên sinh khối, bao gồm sản xuất bột giấy và giấy, đường, thực phẩm và gỗ • Nhiệt năng lượng sinh học cho các quy trình công nghiệp khác
Sinh khối làm nguyên liệu cho ngành hóa chất và hóa dầu	• Nhựa sinh khối • Sản xuất metanol sinh học • Các hóa chất có giá trị cao khác từ nguyên liệu sinh khối

Năng lượng sinh học để cấp nhiệt cho quy trình công nghiệp và nguyên liệu công nghiệp sẽ cần tăng đáng kể trong những thập kỷ tới để đạt được chuyển đổi năng lượng. Việc sử dụng nhiên liệu sinh khối để khử carbon trong ngành công nghiệp sẽ cần đầu tư hàng tỷ USD mỗi năm trong ba thập kỷ tới. Các cơ hội chính bao gồm CHP dựa trên năng lượng sinh học để cung cấp nhiệt và điện cho các ngành công nghiệp, nguyên liệu sinh khối cho ngành hóa chất (như sản xuất nhựa sinh học và metanol sinh học), sinh khối để cung cấp nhiệt độ cao cho xi măng, cũng như nguyên liệu thay thế than cốc và than trong sắt thép trong tương lai gần.

• **Năng lượng sinh học cho ngành giao thông**

Năm 2020, ngành giao thông vận tải chiếm 1/4 mức tiêu thụ năng lượng cuối cùng trên toàn cầu và khoảng 21% lượng khí thải CO₂ toàn cầu. Vận tải đường bộ tiêu thụ khoảng 80% tổng nhu cầu năng lượng, tiếp theo là vận tải biển (11%) và hàng không (8%). Dầu hóa thạch chiếm ưu thế trong nhiên liệu vận tải trong tất cả các tiêu

ngành. Năng lượng sinh học chiếm khoảng 3% nhu cầu nhiên liệu vận tải toàn cầu, chủ yếu là vận tải đường bộ.

Sử dụng năng lượng sinh học cho giao thông vận tải bao gồm ethanol sinh học, dầu diesel sinh học và các nhiên liệu thay thế diesel khác (HEFA hoặc dầu thực vật hydro hóa - HVO), khí mê-tan sinh học và các nhiên liệu sinh học khác. Mức tiêu thụ nhiên liệu sinh học lỏng cho ngành vận tải đường bộ tăng khoảng 5% mỗi năm từ năm 2014 đến năm 2019 và tập trung ở châu Âu, Bắc và Nam Mỹ. Tuy nhiên, do đại dịch COVID-19, mức tiêu thụ nhiên liệu sinh học đã giảm 5% vào năm 2020.

Ethanol sinh học cung cấp khoảng 61% lượng tiêu thụ nhiên liệu sinh học lỏng cho ngành vận tải. Nhiên liệu này có thể được sản xuất từ ngô, mía và các loại cây trồng tinh bột khác cũng như từ sinh khối lignocellulose và có thể được sử dụng để thay thế xăng. Hoa Kỳ và Brazil sản xuất phần lớn ethanol sinh học toàn cầu và cũng là những nước sử dụng chính. Ethanol sinh học chiếm 4% mức tiêu thụ năng lượng vận tải ở Hoa Kỳ vào năm 2020. Thương mại ethanol toàn cầu chủ yếu từ Hoa Kỳ xuất sang Brazil, Canada, Ấn Độ và EU.

Diesel sinh học cung cấp khoảng 33% tổng lượng tiêu thụ nhiên liệu sinh học trong vận tải vào năm 2020, dưới dạng FAME (Fatty Acid Methyl Este)³. Diesel sinh học được sản xuất từ dầu thực vật và chất béo, bao gồm cả chất thải như dầu ăn đã qua sử dụng. Khí mê-tan sinh học cũng đã được sử dụng cho giao thông vận tải nhưng đóng góp một tỷ trọng nhỏ hơn, khoảng 0,25% tổng nhu cầu nhiên liệu vận tải vào năm 2020. Khí mê-tan sinh học chủ yếu được sử dụng ở Hoa Kỳ và châu Âu cho lĩnh vực vận tải đường bộ. Hoa Kỳ là nước sản xuất và sử dụng nhiên liệu vận chuyển khí mê-tan sinh học lớn nhất. Một số công nghệ tiên tiến nhằm thúc đẩy sử dụng nhiên liệu sinh học lỏng cho vận tải biển và hàng không đang được phát triển nhưng hầu hết vẫn chưa được thương mại hóa.

Các chính sách triển khai năng lượng sinh học trong lĩnh vực vận tải cần được đưa vào khung chính sách tổng thể và dài hạn về khử carbon trong vận tải. Khung tổng thể bao gồm các chính sách triển khai nhiên liệu sinh học và các chính sách năng lượng tái tạo khác, như nhiệm vụ, khuyến khích tài chính và tài khóa, tiêu chuẩn nhiên liệu tái tạo, hỗ trợ cho RD&D, cũng như các chính sách cấp thành phố. Đến năm 2019, ít nhất 16 quốc gia thành viên EU, Thái Lan và Hoa Kỳ đã đặt mục tiêu sử dụng nhiên liệu sinh học trong tương lai. EU-RED II đưa ra điều khoản rõ ràng về việc

³ FAME (Fatty Acid Methyl Este) là nhiên liệu diesel sinh học không chỉ có tác dụng giảm thiểu khí xả động cơ mà nhiều người còn khẳng định rằng nó không thải ra carbon dioxide (CO₂) vào không khí. Ngoài ra, nhiên liệu Diesel sinh học là hợp chất có thể tự phân hủy. Nguồn: <https://mt.gov.vn/cntt/tin-tuc/999/34023/mot-the-gioi-cua-diesel-sinh-hoc.aspx>.

tăng khối lượng nhiên liệu sinh học với mục tiêu 3,5% vào năm 2030. 7 quốc gia châu Âu (Đan Mạch, Phần Lan, Pháp, Đức, Ý, Na Uy và Vương quốc Anh) đã đặt ra các nghĩa vụ cụ thể đối với loại nhiên liệu này. Vào năm 2021, Ủy ban châu Âu đã sửa đổi thêm RED II và ban hành gói “Fit for 55”, bao gồm các mục tiêu cụ thể về năng lượng tái tạo cho vận tải biển và hàng không.

Nhiệm vụ pha trộn là biện pháp chính để triển khai nhiên liệu sinh học lỏng cho vận tải. Những nhiệm vụ này yêu cầu các nhà cung cấp nhiên liệu vận tải phải sử dụng một tỷ lệ nhất định nhiên liệu sinh học trộn với nhiên liệu hóa thạch và sẽ phải chịu các mức phạt nếu không tuân thủ. Hơn 70 nước đã ban hành quy định pha trộn cấp quốc gia hoặc cấp địa phương, hầu hết là áp dụng cho ethanol sinh học và dầu diesel sinh học.

Ở những nước có quy định về pha trộn, ethanol sinh học và dầu diesel sinh học có thể được pha trộn vào xăng từ nhiên liệu hóa thạch và nhiên liệu diesel đến giới hạn pha trộn nhất định, thường là 7% đối với dầu diesel sinh học và hơn 20% đối với ethanol sinh học. Brazil đưa ra một ví dụ về quy định pha trộn nhiên liệu sinh học trong lĩnh vực vận tải. Ở châu Phi, khoảng 7 quốc gia, bao gồm Angola, Ethiopia, Kenya, Malawi, Nam Phi và Zimbabwe, đã công bố quy định pha trộn nhiên liệu sinh học trong lĩnh vực vận tải.

Mở rộng phạm vi quy định pha trộn sang ngành hàng không sẽ giúp khử carbon cho ngành này. Ví dụ, Na Uy quy định nghĩa vụ sử dụng 0,5% nhiên liệu sinh học bền vững cho ngành hàng không. Gần đây, Thụy Điển cũng đưa ra quy định giảm khí nhà kính đối với nhiên liệu hàng không, tăng mục tiêu giảm khí nhà kính của ngành hàng không từ 0,8% năm 2021 xuống 27% vào năm 2030.

Các xe nhiên liệu linh hoạt (Flex fuel vehicles - FFV)⁴ có thể có tỷ lệ hòa trộn cao hơn. Dựa trên sửa đổi (ví dụ: hệ thống bơm và phun nhiên liệu, mô-đun điều khiển), FFV có thể sử dụng cả xăng hoặc bất kỳ hỗn hợp ethanol nào, có thể ở mức cao như 85% (E85 ở Hoa Kỳ) hoặc thậm chí 100% (E100 ở Brazil). Tuy nhiên, việc thúc đẩy FFV phải dựa trên mức độ khả dụng của xe cộ và nhiên liệu.

Tiêu chuẩn nhiên liệu tái tạo là một lựa chọn chính sách khác. Ở một số quốc gia đã ban hành các quy định về pha trộn, các nhà phân phối nhiên liệu phải tuân thủ phần nghĩa vụ bắt buộc bằng cách cung cấp nhiên liệu sinh học hoặc mua giấy chứng nhận cho mỗi khối lượng nhiên liệu sinh học mua từ các nhà cung cấp khác, nếu không sẽ bị phạt. Các ví dụ bao gồm Tiêu chuẩn Nhiên liệu tái tạo của Hoa Kỳ và

⁴ Xe sử dụng nhiên liệu linh hoạt hoặc xe sử dụng nhiên liệu kép (Flex fuel vehicles - FFV) được thiết kế để chạy bằng một hay nhiều loại nhiên liệu, thường là xăng hay xăng pha ethanol hàm lượng cao. Nguồn: <https://cesti.gov.vn/bai-viet/TGDL/su-dung-ethanol-lam-nhien-lieu>

Tiêu chuẩn Nhiên liệu carbon thấp của California, cũng như các chương trình tương tự ở Vương quốc Anh.

Các biện pháp khuyến khích tài chính và tài khóa có thể bù đắp chi phí tổn kém của nhiên liệu sinh học và khuyến khích sản xuất nhiên liệu sinh học tại địa phương. Các ưu đãi tài chính cụ thể cho các dự án nhiên liệu sinh học cũng có thể giải quyết vấn đề chi phí cao của nhiên liệu sinh học.

Bảng 2.5. Khung chính sách tổng thể về phát triển năng lượng tái tạo trong vận tải

1. Các chiến lược và mục tiêu	Xây dựng chiến lược và mục tiêu dài hạn về năng lượng tái tạo cho vận tải				
2. Tính bền vững	Phương pháp quản trị, quy định và chính sách bền vững				
3. Các chính sách triển khai	Các nhiệm vụ	Các tiêu chuẩn nhiên liệu tái tạo	Khuyến khích tài chính và tài khóa	Hỗ trợ RD&D	Các chính sách cấp thành phố
4. Cơ sở hạ tầng và tiết kiệm năng lượng	Khuôn khổ “Tránh - Thay đổi - Cải tiến”		Hỗ trợ cho cơ sở hạ tầng	Các biện pháp tiết kiệm năng lượng	

• *Sử dụng nhiên liệu sinh khối để nấu ăn sạch*

Một phần ba dân số toàn cầu (khoảng 2,4 tỷ người) dùng bếp lò kém hiệu quả và sinh khối truyền thống để sưởi ấm và nấu ăn. Hoạt động này dẫn đến ô nhiễm không khí trong nhà và ngoài trời, gây ra những hậu quả tiêu cực và nghiêm trọng cho sức khỏe. Nó cũng gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường và kinh tế xã hội. Một tác động lớn đến kinh tế xã hội khác đó là sự bất bình đẳng giới liên quan tới phụ nữ và trẻ em, là những người chịu tác động nhiều hơn do phải chịu trách nhiệm lấy củi và nấu ăn. Các tác động tiềm tàng đối với sức khỏe bao gồm các bệnh về đường hô hấp do ô nhiễm không khí trong nhà, ung thư, bệnh lao, hậu quả trong thời kỳ chu sinh (trẻ sinh nhẹ cân) và bệnh về mắt.

Do những hậu quả tiêu cực của việc sử dụng sinh khối không hiệu quả nên cần có các giải pháp nấu ăn sạch. Mặc dù toàn cầu đã nỗ lực thay thế việc sử dụng sinh khối truyền thống và hình thành các giải pháp nấu ăn sạch. Tuy nhiên, tiến độ này còn chậm và cần được đẩy nhanh hơn.

Các giải pháp nấu ăn sạch hiện nay trong các chiến lược quốc gia và khu vực tập trung chủ yếu vào các giải pháp dựa trên nhiên liệu hóa thạch, như sử dụng khí dầu mỏ hóa lỏng (LPG) và khí tự nhiên. Tuy nhiên, các giải pháp dựa trên nhiên liệu hóa thạch này đã làm tăng thêm lượng phát thải khí nhà kính và các hậu quả tiêu cực khác. Những thay đổi về nhiên liệu và cải tiến bếp nấu có thể giúp cho bếp nấu ăn sạch bền vững hơn, giảm các tác động tiêu cực do hiệu suất nấu cao hơn mặc dù hiệu quả thường thấp hơn mong đợi.

Bếp nấu bằng nhiên liệu sinh khối cải tiến và năng lượng sinh học hiện đại đã được sử dụng ở nhiều quốc gia để tăng khả năng tiếp cận các giải pháp nấu ăn sạch, đặc biệt ở khu vực nông thôn nơi nguyên liệu bền vững là phương án phù hợp nhất. Nhiên liệu sinh khối cải tiến cũng đang được sử dụng rộng rãi để tăng khả năng tiếp cận nấu ăn sạch. Nhiên liệu này bao gồm than bánh làm từ chất thải nông nghiệp, chất thải của xưởng cưa và khúc gỗ thừa. Emerging Cooking Solutions, một doanh nghiệp xã hội ở Zambia, chuyên sản xuất viên nén từ mùn cưa có nguồn gốc từ các đồn điền thông và bạch đàn, đã bán viên nén và bếp nấu cho 20.000 hộ gia đình, giúp tiết kiệm chi phí từ 30-40% so với than củi. Các hầm khí sinh học cũng đóng một vai trò quan trọng trong việc giúp người dân chuyển đổi từ sinh khối kém hiệu quả sang các giải pháp nấu ăn sạch, với các ví dụ thành công ở Trung Quốc, Ấn Độ, Nepal và Việt Nam. Việc đưa các mục tiêu nấu ăn sạch vào NDC có thể là một biện pháp hữu ích. Ví dụ, chính phủ Nepal đã đưa các mục tiêu nấu ăn sạch vào NDC năm 2020 bao gồm lắp đặt thêm 500.000 bếp cải tiến và 200.000 hệ thống khí sinh học hộ gia đình.

Trung Quốc, Ấn Độ, Nigeria và Nam Phi đã thực hiện nhiều biện pháp tài chính và trợ cấp, bao gồm tài trợ, ưu đãi thuế và miễn thuế cho các nhà cung cấp giải pháp nấu ăn sạch. Các tiêu chuẩn và dán nhãn bắt buộc được giám sát chặt chẽ có thể bảo đảm các giải pháp nấu ăn sạch chất lượng và lâu dài. Các chương trình nâng cao nhận thức cộng đồng cũng đã được chứng minh là quan trọng trong việc triển khai các giải pháp nấu ăn sạch.

III. KINH NGHIỆM VÀ BÀI HỌC PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG SINH HỌC CỦA MỘT SỐ NƯỚC ĐÔNG NAM Á

3.1. Indonesia và Malaysia phát triển năng lượng sinh học từ cây cọ

Cây Cọ dầu là giống cây trồng thương phẩm quan trọng ở Đông Nam Á, chủ yếu được trồng ở Indonesia và Malaysia và ít hơn ở Thái Lan. Dầu được sản xuất từ quả cọ có thể dùng làm dầu ăn và nguyên liệu thô cho nhiều loại phụ gia và sản phẩm không ăn được như chất tẩy rửa và mỹ phẩm. Dầu cọ là nguyên liệu chính để sản xuất nhiên liệu sinh học lỏng ở Indonesia và Malaysia, còn phế thải từ các nhà máy và đồn điền cọ là nguyên liệu tiềm năng cho nhiên liệu sinh học rắn để sản xuất điện và nhiệt. Khí sinh học và nhiên liệu sinh học cũng có thể được sản xuất từ việc xử lý nước thải từ nhà máy dầu cọ để ngăn ngừa ô nhiễm nguồn nước và phát thải khí mê-tan. Năm 2018, dầu cọ và dầu hạt cọ đáp ứng được hơn 1/3 nhu cầu về dầu thực vật trên toàn cầu. Dầu cọ và dầu hạt cọ đóng góp tới 16% sản lượng lương thực tiêu thụ trên toàn cầu và 21% sản lượng phi thực phẩm tiêu thụ trên toàn cầu, trong đó bao gồm 6% dành cho sản xuất nhiên liệu sinh học.

Các sản phẩm từ cây cọ bị chỉ trích nặng nề vì chúng có thể trực tiếp gây thêm các áp lực lên những khu rừng có mức độ đa dạng sinh học cao trong khu vực, đặc biệt là mối lo ngại về tác động của nó đối với các loài động vật mang tính biểu tượng như đười ươi. Liên quan đến việc trồng cây cọ dầu, các nguy cơ rủi ro cho môi trường có thể xảy ra bao gồm suy thoái tài nguyên rừng, tăng nguy cơ cháy rừng, xung đột xã hội giữa các công ty dầu cọ và cộng đồng địa phương cùng với các vấn đề liên quan đến quyền sử dụng đất và phân phối lợi ích không công bằng cho người dân nông thôn. Tuy nhiên, dầu diesel sinh học chỉ chiếm một phần nhỏ trong sản lượng tiêu thụ dầu cọ. Phần lớn dầu cọ được sử dụng cho mục đích phi năng lượng.

Quản trị bền vững năng lượng sinh học có thể rất phức tạp đối với trường hợp dầu cọ do liên quan tới những động cơ sử dụng đất phức tạp. Các tác nhân liên quan có thể phân tách thành nhiều lĩnh vực: năng lượng, cọ dầu (nông nghiệp), lâm nghiệp, bảo vệ môi trường, giảm thiểu biến đổi khí hậu và phát triển kinh tế xã hội. Ba lĩnh vực đầu tiên có thể liên quan đến thương mại và đầu tư quốc tế có liên kết với các quốc gia khác. Hai lĩnh vực tiếp theo tập trung vào các tác động môi trường địa phương và toàn cầu như sự đa dạng sinh học và biến đổi khí hậu cùng nhiều lĩnh vực khác. Lĩnh vực còn lại, phát triển kinh tế xã hội, liên quan đến sự tham gia của các chủ thể và nỗ lực thúc đẩy phát triển vùng nông thôn, hiện đại hóa và công nghiệp hóa (hạ nguồn).

Mặc dù tính bền vững của năng lượng sinh học từ cây cọ vẫn còn gây ra nhiều tranh cãi nhưng lĩnh vực này lại được cả chính phủ Indonesia và Malaysia coi là một thành phần quan trọng trong việc thúc đẩy mở rộng và công nghiệp hóa hạ nguồn. Một số kế hoạch hành động đã được chính phủ ban hành, ví dụ như Chiến lược sinh khối quốc gia của Malaysia, nhằm nâng cấp ngành công nghiệp cọ dầu, bao gồm các đề xuất về nhà máy lọc sinh học tiên tiến với các sản phẩm trải dài từ sản phẩm sơ cấp như nhiên liệu sinh học lỏng đến sản phẩm cao cấp như polyme sinh học. Chính phủ của hai nước đã linh hoạt hơn trong quá trình xây dựng các mục tiêu phối hợp, có tính đến những thay đổi của thị trường dầu cọ. Tuy nhiên, những mối lo ngại và giải pháp liên quan đến tính bền vững của dầu diesel sinh học cần được đặt trong bối cảnh rộng hơn cho toàn bộ ngành công nghiệp dầu cọ và dầu thực vật chứ không chỉ bó hẹp trong lĩnh vực năng lượng.

3.2. Nhiên liệu sinh học từ đất bị thoái hóa và đất chưa được sử dụng đúng mức ở Indonesia

Chiến lược tiềm năng để phát triển nguồn cung sinh khối là tích cực sử dụng đất bị thoái hóa và đất chưa được sử dụng đúng mức để sản xuất năng lượng sinh học.

Chiến lược này đang được thảo luận ở Indonesia. Đây là quốc gia có nhiều đất không có rừng và hiện tại không được sử dụng tích cực cho ngành nông nghiệp.

Hiện nay, có khoảng 93 triệu héc-ta đất không có rừng không được đưa vào sử dụng cho mục đích thâm canh nông nghiệp, trong số đó có khoảng 1/3 diện tích là ở Indonesia. Nếu các nguồn tài nguyên đất này được đưa vào sử dụng một cách tích cực có thể ngăn chặn được tình trạng thất thoát trữ lượng carbon hiệu quả hơn so với kịch bản chuyển đổi rừng dự kiến. Ngoài ra, công tác quản lý nguồn tài nguyên này khi được thực hiện đúng cách và bài bản sẽ có thể phòng tránh và hạn chế tình trạng suy thoái đất, bù đắp lượng carbon đã mất.

Tuy nhiên, vấn đề này cũng cần phải tính đến các yếu tố xã hội. Nhiều khu vực đất đai tại Indonesia bị cộng đồng địa phương chiếm giữ canh tác. Những diện tích đất này có thể được xếp vào loại đất “*chưa được sử dụng đúng mức*” chỉ dựa trên các tiêu chí sinh thái nông nghiệp và môi trường nhưng lại không được người sở hữu đất coi là “*chưa được sử dụng đúng mức*”, mặc dù cho sản lượng thấp. Chuyển đổi nông nghiệp đang diễn ra tại nhiều nơi ở Indonesia nhưng những diện tích đất này không được ghi chép trong số liệu thống kê nông nghiệp. Hơn nữa, hầu hết quyền sở hữu đất đai mà cộng đồng địa phương tuyên bố đang sở hữu đều không có giấy tờ chứng nhận. Chính vì vậy, việc tác động tới những vùng đất này để sản xuất nhiên liệu sinh học cần hết sức cẩn trọng để tránh xảy ra các xung đột tiềm ẩn.

Các tên gọi, định nghĩa và tiêu chí khác nhau để xác định và định lượng diện tích đất tiềm năng cho sản xuất năng lượng sinh học ở Indonesia đã được đề xuất trong suốt hai thập kỷ qua. Các cơ quan lâm nghiệp và nông nghiệp ở Indonesia đã chính thức sử dụng thuật ngữ “*đất quan trọng*” và “*đất cận tối ưu*” để mô tả các vùng đất đã bị suy thoái. Công tác phân loại danh mục đất phải được xác định một cách cẩn thận và có mục tiêu rõ ràng để tránh những kỳ vọng sai lệch và những hậu quả không lường trước được trong quá trình hoạch định chính sách. Trong một số trường hợp, đất được phân loại là “*đất thoái hóa*” vẫn giàu trữ lượng carbon và đa dạng sinh học. Dựa trên các bộ tiêu chí về sinh thái nông nghiệp, nhiều nghiên cứu cho thấy vẫn còn hàng triệu héc-ta đất có khả năng trồng cây để sản xuất năng lượng sinh học. Kết hợp với các mô hình kinh doanh phù hợp, các ưu đãi từ sản xuất nhiên liệu sinh học trên đất thoái hóa có thể mang lại nguồn thu nhập mới cho cộng đồng địa phương dẫn đến có thể giảm nguy cơ mở rộng phát triển nông nghiệp không bền vững.

Các giống cây trồng có thể canh tác trên đất thoái hóa đã được đề xuất và thử nghiệm ở nhiều vùng trên toàn quốc nhưng chi phí sử dụng đất thoái hóa cao, chủ yếu do chất lượng đất và khả năng tiếp cận, đã trở thành một rào cản lớn. Trong giai đoạn

đầu, có thể phải đầu tư quy mô lớn để bổ sung đất và cải thiện khả năng tiếp cận. Các nghiên cứu đã đề xuất giải pháp kết hợp các dự án nhiên liệu sinh học với nguồn tài trợ khác, chẳng hạn như cơ chế tín dụng carbon, để phục hồi đất đai.

Sản xuất năng lượng sinh học trên đất bị thoái hóa đòi hỏi phải xem xét cẩn trọng các mô hình kinh doanh phù hợp trong đó có tính đến các điều kiện của địa phương. Cho đến nay, các đề xuất phát triển dự án sản xuất nhiên liệu sinh học cho cộng đồng địa phương ở Indonesia khá ít và có xu hướng đa mục tiêu (với nhiên liệu sinh học chỉ là một trong nhiều đầu ra). Trong tương lai gần, khó có thể triển khai sản xuất nhiên liệu sinh học quy mô lớn từ đất bị thoái hóa ở Indonesia.

3.3. Năng lượng sinh học từ gỗ ở Việt Nam

Ngành lâm nghiệp và chế biến gỗ đã đóng góp đáng kể vào tăng trưởng kinh tế và tạo việc làm cho Việt Nam trong nhiều thập kỷ qua. Đến năm 2020, khoảng 8 triệu héc-ta trong tổng số 14,6 triệu héc-ta diện tích rừng cả nước được xác định là rừng sản xuất, cung cấp 28 triệu m³ gỗ nguyên liệu mỗi năm. Hơn một nửa diện tích rừng sản xuất là rừng trồng, phần còn lại là rừng tự nhiên. Dữ liệu công bố cho thấy Việt Nam là quốc gia sản xuất viên gỗ nén lớn nhất khu vực Đông Nam Á, với khoảng 10% sinh khối gỗ thu hoạch được chế biến thành viên gỗ nén và được xuất khẩu làm năng lượng sinh học. Tuy nhiên, ngành chế biến gỗ ở Việt Nam cũng sử dụng một lượng lớn nguyên liệu gỗ nhập khẩu. Trong năm 2019, khoảng 5 triệu m³ gỗ sơ chế và gỗ tròn đã được nhập khẩu vào Việt Nam, trong đó khoảng 1/5 là gỗ nhập từ Hoa Kỳ.

Bên cạnh đồ gỗ nội thất, ván ép và gỗ tấm là những mặt hàng xuất khẩu chính, khối lượng viên gỗ nén xuất khẩu cho mục đích sản xuất năng lượng sinh học của Việt Nam đã tăng đáng kể, đạt gần 2,8 triệu m³ vào năm 2020. Đầu tư trực tiếp từ nước ngoài giữ vai trò quan trọng trong ngành gỗ của Việt Nam. Hơn 50% trong tổng vốn đầu tư 6 tỷ USD cho Việt Nam đến từ các nước Đông Á, trong đó Trung Quốc dẫn đầu với khoảng 2 tỷ USD. Hầu hết viên gỗ nén của Việt Nam được xuất khẩu độc quyền sang Đông Á, chủ yếu sang Hàn Quốc và một lượng nhỏ sang Nhật Bản.

Nhiều sáng kiến nhằm tăng mật độ che phủ rừng đã được triển khai tại Việt Nam kể từ khi Chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam (VFDS) được chính phủ ban hành năm 2006. Diện tích rừng tái sinh tự nhiên của Việt Nam đã tăng lên đáng kể với 1,7 triệu héc-ta trong ba thập kỷ qua trong đó diện tích rừng trồng lấy gỗ cũng tăng gần gấp hai lần. Các đồn điền cung cấp gỗ chủ yếu là keo và bạch đàn - những giống cây không phải cây bản địa nhưng có thể thu hoạch theo chu kỳ 5 năm, phù hợp để sản xuất dăm gỗ và viên gỗ nén. Tuy nhiên, việc trồng rừng nhanh chóng bằng

cách mở rộng diện tích trồng keo và bạch đàn có thể không mang lại lợi ích cho môi trường như các cánh rừng tái sinh tự nhiên. Do đó, để bảo đảm xuất khẩu gỗ bền vững, cần xem xét trồng các loài cây bản địa có năng suất cao khác cho các dự án trồng rừng và mở rộng đồn điền quy mô lớn.

Vào những năm 2010, các quy định về chi trả dịch vụ hệ sinh thái rừng đã được Nhà nước ban hành và thúc đẩy để khuyến khích các bên liên quan chuyển đổi từ canh tác độc canh sang trồng rừng đa dạng sinh học do cộng đồng địa phương quản lý. Việt Nam không có các công ty lâm nghiệp tư nhân quy mô lớn và ngành lâm nghiệp của Việt Nam chủ yếu dựa vào hộ gia đình. Thông qua VFDS, Chính phủ đã ưu tiên giao đất lâm nghiệp cho các hộ gia đình và nhóm gia đình, đặc biệt là các hộ nghèo và người dân tộc thiểu số sống phụ thuộc vào rừng. Những người trồng rừng nhỏ lẻ quy mô hộ gia đình này có nguồn thu nhập và tích lũy hạn hẹp nên họ chỉ thích trồng rừng có chu kỳ ngắn để thu lại tiền nhanh, tránh các rủi ro từ thiên tai và có thể chi trả các chi phí đột xuất. Do đó, đa dạng hóa rừng trồng cần có các mô hình phù hợp hơn, chẳng hạn như mô hình quan hệ đối tác công-tư kết hợp với nhiều ưu đãi khác nhau từ Chính phủ và các nguồn khác.

Chứng nhận Quản lý rừng bền vững (Sustainable forest management - SFM) tại Việt Nam được triển khai khá chậm. Đến năm 2021, Hội đồng Quản lý rừng (FSC) chỉ mới cấp chứng chỉ cho hơn 220.000 héc-ta rừng - chiếm một phần rất nhỏ trong tổng số 8 triệu héc-ta rừng sản xuất. Nguyên nhân có thể là do sự phức tạp và chi phí cao của giấy chứng nhận, vì hầu hết rừng sản xuất được những người trồng rừng nhỏ lẻ quản lý.

Tính đến năm 2019, chưa đến 2% người trồng rừng quy mô nhỏ có chứng chỉ quản lý rừng. Vì vậy, để bảo đảm sản xuất năng lượng sinh học bền vững ở Việt Nam, cần phải đầu tư nhiều hơn nữa vào trồng rừng bền vững, tăng cường chuyển giao tri thức và hợp tác lâu dài hơn cho những người trồng quy mô nhỏ.

Ngoài ra, việc hiểu rõ nguyên nhân tỷ lệ được cấp chứng chỉ rừng FSC ở Việt Nam còn thấp sẽ giúp các cơ quan quản lý rút ra những bài học để cải thiện hơn nữa công tác quản lý rừng bền vững. Quan trọng hơn, việc không ngừng cải cách và duy trì các chính sách và giải pháp xóa đói giảm nghèo sẽ là chìa khóa bảo đảm cho ngành lâm nghiệp và năng lượng sinh học ở Việt Nam bền vững.

Bài học và kinh nghiệm

Từ phân tích trên cho thấy, tính bền vững của năng lượng sinh học ở các nước Đông Nam Á phụ thuộc rất lớn vào bối cảnh nông - lâm nghiệp, quy mô triển khai

năng lượng sinh học của mỗi quốc gia và địa phương. Mặc dù xuất khẩu giảm, mức sản xuất nhiên liệu sinh học ở Indonesia và Malaysia trong năm 2019 và 2020 vẫn duy trì ổn định. Nguyên nhân là do mức tiêu thụ trong nước tăng lên do các mục tiêu pha trộn năng lượng tăng ở cả hai nước.

Chính sách điều chỉnh các chỉ tiêu pha trộn của chính phủ đã tạo ra các vùng đệm bổ sung cho ngành dầu cọ. Tổng mức tiêu thụ dầu thực vật trên toàn cầu, cho cả mục đích thực phẩm và phi thực phẩm, sẽ có tác động lớn đến tính bền vững của ngành sản xuất dầu cọ.

Tháng 4 năm 2022, Indonesia tuyên bố tạm dừng xuất khẩu một số sản phẩm dầu cọ (chiếm khoảng 30-40% tổng lượng dầu cọ xuất khẩu của Indonesia) do lo ngại nguồn cung trong nước thiếu hụt. Lệnh cấm xuất khẩu sau đó đã được dỡ bỏ vào tháng 5 năm 2022.

Trường hợp viên gỗ nén lại khác vì hầu hết được sản xuất để xuất khẩu. Tỷ trọng sử dụng sinh khối gỗ cho các mục đích khác nhau phụ thuộc vào từng thị trường. Mặc dù diện tích rừng trồng ở Việt Nam đang gia tăng, hiện vẫn chưa có nghiên cứu định lượng nào chỉ ra các giới hạn sinh thái, tức là diện tích tối ưu để trồng cây luân canh ngắn ngày mà không gây ra những hậu quả không mong muốn như tăng tiêu thụ nước, suy thoái đất, nguy cơ ô nhiễm đất. Vì vậy, tính bền vững của nguồn cung viên gỗ nén gỗ trong tương lai sẽ phụ thuộc rất lớn vào việc xác định quy mô sản xuất có tính đến các giới hạn sinh thái.

Cân bằng quy mô sản xuất là yếu tố then chốt để phát triển năng lượng sinh học từ đất thoái hóa. Các đề xuất gần đây về sản xuất năng lượng sinh học từ đất thoái hóa tập trung ưu tiên hơn vào các hộ dân nghèo nhỏ lẻ và các mục tiêu phát triển nông thôn, đồng thời chú trọng đến tính bền vững của cảnh quan thay vì chỉ chú trọng vào giảm phát thải.

Tóm lại, tính bền vững của năng lượng sinh học ở khu vực Đông Nam Á phụ thuộc rất lớn vào sự phát triển chung của ngành nông - lâm nghiệp. Việc phát triển năng lượng sinh học cần được đặt trong bối cảnh phát triển bền vững ở quy mô lớn hơn, gắn liền với các mục tiêu phát triển dài hạn và liên tục, phù hợp với tình hình phát triển kinh tế, xã hội và môi trường của ngành và địa phương. Các mục tiêu về năng lượng sinh học bền vững cần được xây dựng một cách cân trọng trong bối cảnh phát triển ngành nông - lâm nghiệp với một khung chính sách nhất quán, có sự hợp tác liên ngành và xây dựng các mô hình kinh doanh sáng tạo nhằm tận dụng sức mạnh tổng hợp được tạo ra từ quá trình tích hợp các chiến lược và lợi ích khác nhau.

Tương lai của năng lượng sinh học ở Đông Nam Á sẽ phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- *Tận dụng phế phẩm và chất thải nông - lâm nghiệp*: ngành nông - lâm nghiệp ở Đông Nam Á có thể tạo ra một lượng lớn chất thải và các phế phụ phẩm từ cây trồng, bao gồm nước thải từ nhà máy dầu cọ, bột sắn và phế thải từ các loại cây trồng chính như cao su, gỗ tếch và bạch đàn. Những phụ phẩm và chất thải này vẫn chưa được sử dụng đúng mức và có thể đóng vai trò quan trọng trong việc khử carbon cho ngành công nghiệp và lĩnh vực vận tải của khu vực này.

- *Tăng năng suất*: tăng năng suất bền vững là vấn đề đặc biệt quan trọng đối với các hộ sản xuất nhỏ, không đạt được năng suất cao do chất lượng giống cây trồng kém và thiếu khả năng quản lý tốt. Thách thức đặt ra cho phát triển năng lượng sinh học là cần có thêm bao nhiêu cây trồng thông qua thâm canh mới có thể đạt được mục đích phát triển năng lượng sinh học mà không gây ra những hậu quả không mong muốn cho môi trường. Đổi mới công nghệ, đặc biệt là tăng cường phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học và hóa học hiện có, sẽ tạo ra một bước đột phá lớn.

- *Tái sử dụng các vùng đất chưa được sử dụng đúng mức và đất bị thoái hóa*: đất bị thoái hóa ở Đông Nam Á hiện không được sử dụng do năng suất thấp và chi phí cải tạo cao. Những tài nguyên đất này có thể được tái sử dụng lại bằng những ưu đãi như miễn/giảm tiền sử dụng đất, tiền thuê đất, thuế sử dụng đất và các mô hình kinh doanh phù hợp. Các dự án năng lượng sinh học có thể được tích hợp vào các chính sách phát triển nông thôn, dự án phục hồi đất đai hoặc các cơ chế tín dụng carbon.

- *Tăng cường công tác quản trị bền vững năng lượng sinh học*: công tác quản trị bền vững năng lượng sinh học ở Đông Nam Á rất phức tạp, đòi hỏi phải tư duy tổng thể, vượt ra khỏi phạm trù “đất” hay “năng lượng”, để bao quát nhiều khía cạnh của một địa điểm hoặc lãnh thổ. Cấp chứng chỉ bền vững cho các sản phẩm nông, lâm nghiệp sẽ là giải pháp then chốt giải quyết các mối lo ngại về tính bền vững nhưng cần phải đi đôi với các công cụ quản lý khác.

- *Nâng cấp và đa dạng hóa hoạt động phát triển hạ nguồn*: tạo ra giá trị gia tăng thông qua phát triển, nâng cấp và đa dạng hóa các hoạt động hạ nguồn, đặc biệt thông qua khái niệm “nhà máy lọc sinh học” có thể khiến phát triển năng lượng sinh học trở nên khả thi hơn về lâu dài. Một nhà máy lọc sinh học được đặc trưng bởi khả năng xử lý nhiều loại nguyên liệu thô, gồm phế thải và nước thải, đồng thời sản xuất nhiều sản phẩm như nhiên liệu sinh học thông thường và tiên tiến, polyme sinh học, các chất hóa học mới lạ cũng như các sản phẩm phụ phẩm khác. Có thể nói, nhà máy lọc sinh học tượng trưng cho sự phát triển và đổi mới sáng tạo của ngành công nghệ sinh học trong tương lai.

3.4. Đề xuất giải pháp phát triển năng lượng sinh học bền vững ở Việt Nam

Sử dụng nguồn nguyên liệu sinh khối là yếu tố quan trọng trong quá trình chuyển đổi năng lượng theo Kịch bản 1,5⁰C, trong đó thay thế nhiên liệu hóa thạch bằng sinh khối giúp giảm phát thải khí nhà kính, đồng thời khai thác năng lượng sinh học kết hợp với thu hồi và lưu trữ carbon. Việc gia tăng sự đóng góp của năng lượng sinh học vào nhu cầu năng lượng trong các mục đích sử dụng cuối cùng cần được ưu tiên trong các thập kỷ tới.

Những yêu cầu phát triển nhiên liệu sinh học chính bao gồm: giảm thiểu sử dụng nhiên liệu sinh khối truyền thống vào năm 2030; tăng cường sử dụng năng lượng sinh học để sưởi ấm các tòa nhà; sử dụng năng lượng sinh học nhiều hơn trong các ngành công nghiệp; và sử dụng nhiên liệu sinh học cho ngành vận tải (đường bộ, hàng không và đường biển). Ngoài ra, những dạng nhiên liệu sinh khối cho mục đích phi năng lượng, đặc biệt là các loại nhiên liệu thay thế nhiên liệu hóa thạch sử dụng trong ngành sản xuất hóa chất, cũng cần được phát triển mạnh mẽ.

Cải thiện tính bền vững của chuỗi cung ứng năng lượng sinh học và giảm thiểu các tác động tiêu cực là những ưu tiên hàng đầu trong hoạch định chính sách năng lượng sinh học. Để đạt được mục tiêu này, cần có sự tham gia đầy đủ của các bên liên quan ở tất cả các lĩnh vực và giám sát chặt chẽ các hoạt động trong toàn bộ chuỗi cung ứng. Sản xuất và sử dụng năng lượng sinh học phải được quản lý một cách bài bản và có các biện pháp phòng ngừa rủi ro để giảm thiểu những tác động tiêu cực tiềm ẩn.

Một vấn đề quan trọng cần được xem xét là việc thay đổi mục đích sử dụng đất có thể gây ra các tác động đáng kể đến ngành lâm nghiệp, tính đa dạng sinh học, ô nhiễm môi trường và các hệ sản xuất quy mô nhỏ. Bên cạnh đó, các mục tiêu liên quan đến năng lượng sinh học cần gắn liền với tính bền vững. Công tác hoạch định chính sách cũng đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ giữa các Bộ, ngành và các bên liên quan để bảo đảm tính thống nhất, thu hút đầu tư và tạo ra sự yên tâm cho nhà đầu tư. Các chương trình cấp chứng chỉ, chứng nhận và các quy định của từng khu vực, quốc gia và địa phương là những trụ cột chính để bảo đảm công tác quản lý năng lượng sinh học bền vững. Việc tích hợp mục tiêu năng lượng sinh học với các mục tiêu phát triển bền vững sẽ tạo thuận lợi cho quá trình hoạch định chính sách năng lượng sinh học.

Hoạt động thương mại quốc tế nhiên liệu sinh học đã thay đổi đáng kể trong vài năm qua. Viên gỗ nén, dầu diesel sinh học và ethanol sinh học là những mặt hàng chính được sản xuất bởi các quốc gia ở Bắc, Nam Mỹ và châu Á, trong khi các nước châu Âu là thị trường chính tiêu thụ hầu hết các mặt hàng này để đạt được mục tiêu giảm phát thải carbon của họ. Việt Nam được xem là quốc gia tiềm năng với tổng sản

lượng lên đến 50 triệu tấn dầu quy đổi (TOE)⁵. Gỗ là nguồn sinh khối chính ở Việt Nam, chiếm khoảng 40% tổng tiềm năng, tương đương 20 triệu TOE, được sử dụng để sản xuất điện, nhiệt và nhiên liệu sinh học. Chất thải nông nghiệp, như rơm rạ, bã mía và phân chuồng, chiếm khoảng 30% tổng tiềm năng, tương đương 15 triệu TOE, được sử dụng để sản xuất điện, nhiệt và phân bón. Chất thải đô thị, như rác thải sinh hoạt và rác thải công nghiệp, cũng chiếm khoảng 30% tổng tiềm năng, tương đương 15 triệu TOE, được sử dụng để sản xuất điện, nhiệt và phân bón.

Để khuyến khích mạnh mẽ sự phát triển của năng lượng sinh khối và thúc đẩy đầu tư vào các nhà máy điện sinh khối, Chính phủ Việt Nam đã ban hành nhiều chính sách và cơ chế hỗ trợ quan trọng. Một số chính sách được ban hành gần đây gồm:

- Định hướng chiến lược phát triển năng lượng quốc gia của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 (Nghị quyết số 55-NQ/TW, ngày 11/02/2020) đặt mục tiêu tỉ lệ các nguồn năng lượng tái tạo trong tổng cung năng lượng sơ cấp đạt khoảng 15 - 20% vào năm 2030; 25 - 30% vào năm 2045.

- Chiến lược phát triển năng lượng tái tạo Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quyết định số 2068/QĐ-TTg, ngày 25/11/2015) đề ra mục tiêu tỷ trọng điện sản xuất từ nguồn sinh khối dự kiến đạt xấp xỉ 3,0% vào năm 2020, 6,3% vào năm 2030 và 8,1% vào năm 2050. Tỷ lệ nhiệt sản xuất từ các nguồn sinh khối dự kiến đạt khoảng 17% vào năm 2020; 14% vào năm 2030 và 12% vào năm 2050;

- Quy hoạch phát triển điện lực Việt Nam giai đoạn 2011-2020, xét đến năm 2030 điều chỉnh (Quyết định số 428/QĐ-TTg, ngày 18/03/2016) với tỷ trọng điện sản xuất từ các nguồn sinh khối dự kiến sẽ đạt khoảng 1% vào năm 2020, 1,2% vào năm 2025 và 2,1% vào năm 2030. Phát triển hơn nữa các nguồn điện sinh khối thông qua việc áp dụng phương pháp đồng phát trong các nhà máy đường và nhà máy chế biến thực phẩm cũng như đồng đốt sinh khối và than trong các nhà máy nhiệt điện than, v.v.. được khuyến khích mạnh mẽ. Chính phủ Việt Nam quy định hợp đồng mua bán điện có thời hạn 20 năm, giá điện được điều chỉnh theo tỷ giá USD/VND và có các chính sách ưu đãi về vốn đầu tư, thuế (miễn/giảm thuế nhập khẩu, thuế thu nhập doanh nghiệp) và đất đai (miễn/giảm tiền sử dụng đất). Thêm vào đó, Việt Nam cũng đã ban hành cơ chế FIT để phát triển năng lượng sinh học⁶.

Tuy nhiên, sản xuất năng lượng sinh khối ở Việt Nam vẫn còn đối mặt với nhiều thách thức. Chi phí đầu tư cho các dự án năng lượng sinh khối tương đối cao do các nguồn nguyên liệu sinh khối thường phân tán và khó thu gom, vận chuyển. Ngoài ra,

⁵ <https://intracom.com.vn/nang-luong-sinh-khoi-o-viet-nam/>

⁶ <https://vepg.vn/wp-content/uploads/2022/04/VEPG-Bioenergy-VN.pdf>

các công nghệ sản xuất năng lượng sinh khối còn tương đối mới và chưa được hoàn thiện, dẫn đến chi phí đầu tư cao. Cơ sở hạ tầng cho năng lượng sinh khối ở Việt Nam còn hạn chế do các nhà máy điện sinh khối, các cơ sở chế biến nhiên liệu sinh học và hệ thống phân phối năng lượng sinh khối vẫn chưa được phát triển đồng bộ. Các chính sách hỗ trợ phát triển năng lượng sinh khối ở Việt Nam vẫn chưa đầy đủ và kiên toàn do năng lượng sinh khối vẫn còn là một nguồn năng lượng mới ở Việt Nam, chưa được chú trọng đầu tư phát triển.

Để phát triển năng lượng sinh học ở Việt Nam một cách bền vững và hiệu quả, một số giải pháp có thể bao gồm:

(i) Giải pháp về thể chế

a) Xây dựng khung pháp lý rõ ràng

- *Luật và quy định cụ thể*: ban hành các luật và quy định rõ ràng về sản xuất, phân phối và tiêu thụ năng lượng sinh học đồng thời bảo đảm các quy định này được thực thi hiệu quả và minh bạch.

- *Chiến lược quốc gia*: xây dựng chiến lược quốc gia về phát triển năng lượng sinh học với các mục tiêu cụ thể về sản lượng, công suất lắp đặt và tỷ lệ năng lượng sinh học trong tổng cung cấp năng lượng quốc gia.

b) Xây dựng chính sách dài hạn và hợp tác liên ngành

- *Chính sách dài hạn*: xây dựng chính sách dài hạn để tạo niềm tin cho các nhà đầu tư; thiết lập các chính sách ổn định, tránh sự thay đổi đột ngột gây ảnh hưởng đến sự phát triển của ngành.

- *Hợp tác liên ngành*: tăng cường hợp tác giữa các Bộ, ngành và địa phương để thúc đẩy phát triển năng lượng sinh học một cách toàn diện và hiệu quả.

(ii) Giải pháp về tài chính và kinh tế

a) Hỗ trợ tài chính và thuế

- *Giảm thuế và miễn thuế*: áp dụng các chính sách giảm thuế nhập khẩu thiết bị, miễn thuế thu nhập doanh nghiệp trong những năm đầu hoạt động đối với các dự án năng lượng sinh học.

- *Trợ cấp và hỗ trợ tài chính*: cung cấp các gói trợ cấp và hỗ trợ tài chính cho các dự án năng lượng sinh học, bao gồm hỗ trợ vốn đầu tư ban đầu, lãi suất vay ưu đãi và các chương trình hỗ trợ nghiên cứu, phát triển và triển khai (RD&D).

- *Cơ chế mua bán điện dài hạn (PPA)*: thiết lập các hợp đồng mua bán điện dài hạn với mức giá điện ổn định và hấp dẫn để bảo đảm nguồn thu nhập bền vững cho

các nhà đầu tư.

- *Biểu giá FIT*: điều chỉnh và cập nhật biểu giá FIT để phù hợp với thực tế và khuyến khích sử dụng công nghệ tiên tiến.

b) Thu hút đầu tư

- *Tạo môi trường đầu tư thuận lợi*: bảo đảm các chính sách ổn định, minh bạch và công bằng để thu hút đầu tư; tạo điều kiện thuận lợi cho các doanh nghiệp tiếp cận nguồn vốn và các dịch vụ hỗ trợ đầu tư.

- *Xúc tiến đầu tư*: tổ chức các hội thảo, triển lãm và các chương trình xúc tiến đầu tư để thu hút các nhà đầu tư trong và ngoài nước vào ngành năng lượng sinh học.

(iii) Giải pháp về kỹ thuật và cơ sở hạ tầng

a) Nâng cao năng lực kỹ thuật

- *Đào tạo và phát triển nguồn nhân lực*: tổ chức các chương trình đào tạo chuyên sâu về kỹ thuật và công nghệ năng lượng sinh học tại các trường đại học, cao đẳng và trung tâm đào tạo nghề.

- *Chuyển giao công nghệ*: hợp tác với các quốc gia có nền công nghệ tiên tiến để tiếp nhận và chuyển giao các công nghệ sản xuất và sử dụng năng lượng sinh học hiện đại.

b) Phát triển cơ sở hạ tầng

- *Xây dựng hạ tầng lưu trữ và vận chuyển*: đầu tư xây dựng các kho bãi, hệ thống lưu trữ và mạng lưới vận chuyển nhiên liệu sinh học để bảo đảm cung ứng ổn định và hiệu quả.

- *Phát triển nhà máy sản xuất*: xây dựng và nâng cấp các nhà máy sản xuất năng lượng sinh học hiện đại, hiệu quả và thân thiện môi trường.

(iv) Giải pháp về chuỗi cung ứng

a) Phát triển nguồn nguyên liệu

- *Nông nghiệp bền vững*: khuyến khích và hỗ trợ nông dân trồng các loại cây năng lượng sinh học như mía, cây cỏ, ngô và các loại cây trồng khác có tiềm năng sinh khối cao. Áp dụng các kỹ thuật canh tác bền vững để bảo đảm nguồn cung nguyên liệu ổn định.

- *Lâm nghiệp bền vững*: khuyến khích trồng rừng và khai thác bền vững nguồn gỗ và lâm sản phụ để làm nguyên liệu cho sản xuất năng lượng sinh học.

b) Tăng cường liên kết trong chuỗi cung ứng

- *Hợp tác giữa các bên liên quan*: tăng cường hợp tác giữa các nhà sản xuất, nhà cung cấp nguyên liệu và nhà phân phối để tạo ra một chuỗi cung ứng hiệu quả và bền vững.

- *Phát triển logistics*: xây dựng hệ thống logistics hiện đại, tối ưu hóa việc vận chuyển và lưu trữ nguyên liệu và sản phẩm năng lượng sinh học.

- *Thiết lập cơ chế phối hợp chặt chẽ* giữa Bộ Khoa học và Công nghệ, Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và Bộ Công Thương và các bên liên quan.

- *Xây dựng các mô hình kinh doanh tích hợp* để tận dụng sức mạnh tổng hợp từ các chiến lược và lợi ích khác nhau.

(v) Giải pháp về thông tin và nhận thức cộng đồng

a) Tăng cường truyền thông và giáo dục

- *Chiến dịch truyền thông*: tổ chức các chiến dịch truyền thông rộng rãi để nâng cao nhận thức của cộng đồng về lợi ích của năng lượng sinh học đối với môi trường và kinh tế.

- *Giáo dục và đào tạo*: đưa các kiến thức về năng lượng sinh học vào chương trình giáo dục tại các cấp học, từ tiểu học đến đại học, nhằm tạo ra thế hệ trẻ hiểu biết và quan tâm đến năng lượng sinh học.

b) Khuyến khích sự tham gia của cộng đồng

- *Chương trình cộng đồng*: tổ chức các chương trình, sự kiện cộng đồng liên quan đến năng lượng sinh học để khuyến khích sự tham gia và ủng hộ của người dân.

- *Hỗ trợ các dự án cộng đồng*: hỗ trợ các dự án năng lượng sinh học do cộng đồng khởi xướng, đặc biệt là các dự án quy mô nhỏ, góp phần cải thiện đời sống và môi trường sống tại địa phương.

Để phát triển năng lượng sinh học tại Việt Nam, cần có một chiến lược toàn diện và các giải pháp đồng bộ từ tài chính, chính sách đến cơ sở hạ tầng và nguồn nhân lực. Với những biện pháp cụ thể và phù hợp, Việt Nam có thể tận dụng tối đa tiềm năng của mình, góp phần vào sự phát triển bền vững của ngành năng lượng, giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường, hướng tới mục tiêu năng lượng sạch và phát triển kinh tế bền vững trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. IRENA (2022), Bioenergy for the energy transition: Ensuring sustainability and overcoming barriers, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
2. IFI (2021), The forecasted growth in wood pellet production in Europe will increase competition for wood fiber & require new feedstock sources, International Forest Industries, 14 April.
3. Lunkapis, G.J. (2013), “Confusion over land rights and development opportunities through communal titles in Sabah, Malaysia”, Asia Pacific Viewpoint, Vol. 54/2, pp. 198-205, www.doi.org/10.1111/apv.12019.
4. Nguyễn Mạnh Hiền (2022), Dự báo năng lượng toàn cầu đến năm 2050 <https://nangluongvietnam.vn/du-bao-nhu-cau-nang-luong-toan-cau-den-nam-2050-29631.html>
5. Nguyễn Thị Quỳnh Hương (2023), Năng lượng sinh học từ chất thải: Các công nghệ chuyển đổi hiện nay, <https://tapchimoitruong.vn/giai-phap-cong-nghe-xanh-22/nang-luong-sinh-hoc-tu-chat-thai-cac-cong-nghe-chuyen-doi-hien-nay-28646>
6. Huỳnh Đặng Hà Uyên (2022), Nhiên liệu sinh học tiên tiến: hướng phát triển bền vững của nhiên liệu tái tạo, <https://ktn.vnu.edu.vn/vi/tin-moi-1/nhien-lieu-sinh-hoc-tien-tien-huong-phat-trien-ben-vung-cua-nhien-lieu-tai-tao>
7. Lê Anh Tú (2022), Một số bài học về chuyển dịch năng lượng cho Việt Nam, <https://vioit.org.vn/vn/chien-luoc-chinh-sach/mot-so-bai-hoc-ve-chuyen-dich-nang-luong-cho-viet-nam--phan-2--5021.4050.html>
8. Đặng Hoàng Linh (2024), Xu thế chuyển đổi năng lượng tái tạo trên thế giới, <https://tapchimattran.vn/the-gioi/xu-the-chuyen-doi-nang-luong-tai-tao-tren-the-gioi-56473.html>
9. Bộ Công thương (2018), Sử dụng nhiên liệu sinh học: Giá trị về kinh tế và hữu ích với môi trường, sức khỏe, <https://moit.gov.vn/tin-tuc/thi-truong-nuoc-ngoai/su-dung-nhien-lieu-sinh-hoc-gia-tri-ve-kinh-te-va-huu-ich-vo.html>
10. PetroTimes (2014), Kinh nghiệm phát triển nhiên liệu sinh học của Brazil, <https://mt.gov.vn/cntt/tin-tuc/1129/22152/kinh-nghiem-phat-trien-nhien-lieu-sinh-hoc-cua-brazil.aspx>
11. TTXVN (2023), Trung Quốc xuất khẩu dầu ăn đã qua sử dụng sang Mỹ, <https://vtv.vn/the-gioi/trung-quoc-xuat-khau-dau-an-da-qua-su-dung-sang-my-20230923192424192.htm>
12. Lê Thị Thoa (2022), Cơ hội và thách thức thị trường năng lượng sinh học tại Việt Nam <https://vepg.vn/wp-content/uploads/2022/04/VEPG-Bioenergy-VN.pdf>
13. Năng lượng sinh khối ở Việt Nam: tiềm năng và thách thức, <https://intracom.com.vn/nang-luong-sinh-khoi-o-viet-nam/>