

## Giải quyết vấn đề thích ứng và giảm nhẹ tác động của biến đổi khí hậu ở các hệ sinh thái đầm lầy nhiệt đới In-đô-nê-si-a

Daniel Murdiyarto và J. Boone Kauffman

### Các điểm chính

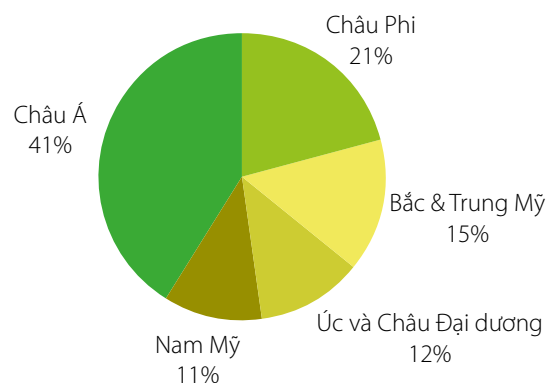
- Đầm lầy nhiệt đới, đặc biệt là các vùng than bùn và rừng ngập mặn, đóng vai trò quan trọng trong chu trình các-bon toàn cầu. In-đô-nê-si-a có nhiều đầm lầy nhiệt đới hơn bất kỳ quốc gia nào khác trên thế giới.
- Nghiên cứu giải quyết những thiếu hụt cơ bản về thông tin và phổ biến kết quả về tình trạng sử dụng đất và tiềm năng các-bon ở các vùng đầm lầy nhiệt đới là rất cần thiết để có thông tin cho những quyết sách đúng đắn. Công việc này cũng có thể giúp hoàn thiện Bộ Tài liệu hướng dẫn của IPCC về các phương pháp luận kiểm kê khí nhà kính.
- Cần có các phương pháp và quy trình tiêu chuẩn để giám sát, báo cáo và thẩm định một cách hiệu quả khí phát thải từ việc thay đổi sử dụng đất và thảm thực vật ở các vùng đầm lầy nhiệt đới.
- Các vùng châu thổ ven biển đã bị ảnh hưởng bởi nước biển dâng và biến đổi khí hậu liên quan đến biển. Rừng ngập mặn đóng vai trò quan trọng trong thích ứng và giảm nhẹ tác động của biến đổi khí hậu.
- Bảo tồn và giảm sự suy thoái các vùng đầm lầy nhiệt đới vừa là các cách tiếp cận đúng đắn để giảm nhẹ tác động, vừa là các chiến lược thích ứng quan trọng. Các quy trình giảm nhẹ đảm bảo duy trì được sức chịu đựng và tăng khả năng tự phục hồi của hệ sinh thái dưới các tác động của biến đổi khí hậu được khuyến nghị là các chiến lược thích ứng hiệu quả về mặt kinh tế và bền vững về mặt sinh thái.
- Các tiếp cận dựa vào hệ sinh thái hoặc lưu vực toàn diện là những lăng kính tốt nhất để qua đó cộng đồng có thể đánh giá và quản lý trong điều kiện khí hậu đang biến đổi.

### Vì sao các vùng đầm lầy nhiệt đới lại quan trọng như vậy?

Các hệ sinh thái đầm lầy nhiệt đới, trong đó có rừng ngập mặn và các vùng than bùn, cung cấp nhiều loại dịch vụ hệ sinh thái khác nhau. Những hệ sinh thái này thường có năng suất cao và là nơi trú ngụ của các loài sinh vật dưới nước và trên cạn vô cùng đa dạng. Đầm lầy cũng có vai trò quan trọng trong việc điều tiết nước giữa các hệ sinh thái trên cạn và dưới nước, đồng thời là vùng đệm chống lại sự lan truyền của các chất ô nhiễm giữa các hệ sinh thái này.

Rừng ngập mặn cũng là những nguồn năng lượng và dinh dưỡng quan trọng đối với các rạn san hô và các vùng đệm bảo vệ bờ biển trước các trận bão nhiệt đới, đồng thời cũng là bãi đẻ của các loài cá và các loài động vật hoang dã có giá trị. Tuy nhiên, chức năng bể chứa các-bon toàn cầu, một trong những giá trị rất quan trọng của rừng ngập mặn lại chưa được nghiên cứu nhiều. Do sự tích tụ các-bon qua nhiều thiên niên kỷ, những vùng đất này trở thành những bể chứa các-bon trên cạn lớn nhất trên Trái đất (Donato *et al.* 2011). Phần lớn rừng ngập mặn của thế giới tập trung ở châu Á (xem Hình 1).

Mặc dù chỉ chiếm khoảng 0,25% bề mặt Trái đất, các vùng than bùn nhiệt đới chiếm khoảng 3% trữ lượng đất các-bon và ít nhất 20% bùn các-bon toàn cầu (Page *et al.* 2004; Page



Hình 1. Phân bố rừng ngập mặn trên thế giới, theo Giri *et al.* (2010)

và Banks 2007). In-đô-nê-si-a có trên 20 triệu ha đất than bùn (WI 2003, 2004, 2006), với trữ lượng các-bon ước tính khoảng 55 tỷ tấn<sup>1</sup> (Jaenicke *et al.* 2008). Trong thời gian 2000–2005, tốc độ phá rừng ở các vùng đất than bùn của In-đô-nê-si-a ước tính khoảng 0,1 triệu ha mỗi năm (Bộ Lâm nghiệp, 2007). Việc phá rừng chủ yếu là để phát triển các vùng trồng cọ dầu hoặc các loài cây nguyên liệu giấy một cách thiếu bền vững đã gây

1 1 Pg (petagramme) = 1015 g, or 1 000 000 000 000 000 g

ra một lượng phát thải khí các-bon tốc độ hàng năm khoảng 66 ngàn tấn (Koh *et al.* 2011). Lượng phát thải đáng kể nhất (63%) được tạo ra do quá trình hô hấp than bùn (Hergoualch và Verchot 2011).

Với 17 000 hòn đảo, In-đô-nê-si-a có diện tích rừng ngập mặn chiếm 1/4 thế giới. Tuy nhiên, quá nửa các khu rừng ven biển này đã biến mất trong 3 thập kỷ qua, giảm từ 4,2 triệu ha năm 1982 xuống còn 2 triệu ha năm 2000 (Giri *et al.* 2010).

Diện tích các vùng đầm lầy nhiệt đới, mức độ tổn thất, cùng với những hậu quả kinh tế - xã hội mà chúng gây ra đối với các vùng đầm lầy In-đô-nê-si-a cũng có tầm quan trọng toàn cầu. Mật độ các-bon và tốc độ thay đổi sử dụng đất ở các hệ sinh thái này hiện ở mức cao nhất trong tất cả các loại rừng trên trái đất. Bởi vậy, giải quyết vấn đề biến đổi khí hậu và sử dụng đất ở các hệ sinh thái đầm lầy có thể tạo ra những giải pháp mới có giá trị cho việc quản lý các khu rừng ngập mặn và các vùng đất than bùn.

## Cần các nghiên cứu khoa học

Việc tìm hiểu các động thái về dự trữ, phát thải và cô lập các-bon ở các vùng đầm lầy sẽ giúp cải thiện những điều chưa chắc chắn về các nhân tố gây phát thải và các số liệu về hoạt động cần thu thập theo yêu cầu của Bộ Tài liệu Hướng dẫn của Ủy ban Liên Chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC 2006) và các tiến trình trao đổi thông tin quốc gia kèm theo.

Biện pháp thỏa đáng để xác định dòng chảy và trữ lượng các-bon vẫn là một thách thức lớn. Cần phải xây dựng các phương pháp tiêu chuẩn cho việc theo dõi, báo cáo và thẩm định chúng.

Để xác định cơ sở khoa học cần thiết và giải quyết các thách thức trong việc quản lý các hệ sinh thái đầm lầy nhiệt đới trong bối cảnh phát thải khí nhà kính đang gia tăng, một hội thảo đã được tổ chức tại Ba-li, In-đô-nê-si-a vào tháng 4/2011. Đây là một phần trong Sáng kiến Thích ứng và Giảm nhẹ Biến đổi Khí hậu ở các vùng đầm lầy nhiệt đới (TWINCAM) – một dự án do CIFOR và Cục Lâm nghiệp Hoa Kỳ (USFS) cùng thực hiện. Mục đích của hội thảo này là tập hợp các nhà khoa học In-đô-nê-si-a và quốc tế ở những lĩnh vực chuyên môn khác nhau và có kinh nghiệm đa dạng về các vùng đầm lầy ven biển hoặc nước ngọt để phân tích về tình hình nghiên cứu khoa học và các nhu cầu nghiên cứu quan trọng, cũng như các hướng tiếp cận liên ngành tiềm năng khả dĩ vận dụng để thực hiện các chiến lược thích ứng và giảm nhẹ tác động của biến đổi khí hậu.

Chương trình hội thảo bao gồm thảo luận nhóm về sáu chủ đề chính là:

1. Các quá trình lưu chuyển khí nhà kính ở các vùng đầm lầy nhiệt đới;
2. Những thay đổi về sử dụng đất, thảm thực vật và dự trữ các-bon ở các vùng đầm lầy nhiệt đới;
3. Mô hình hóa hệ sinh thái nhằm dự báo các kịch bản tương lai của đầm lầy do tác động của biến đổi khí hậu;

4. Sử dụng kỹ thuật viễn thám trong việc điều tra và giám sát các vùng đầm lầy;
5. Ủy ban Liên Chính phủ về Hướng dẫn Biến đổi Khí hậu và các quy trình liên quan đến đầm lầy nhiệt đới;
6. Sự thích ứng của các vùng đầm lầy với biến đổi khí hậu và các yếu tố nhân văn.

Nhiều nhà khoa học hàng đầu của thế giới về đầm lầy nhiệt đới đã tham gia hội thảo nhận thực được nhu cầu hợp tác nghiên cứu. Trong khi trọng tâm thảo luận tập trung vào các vùng đầm lầy của In-đô-nê-si-a, kết quả nghiên cứu có liên quan đến nhiều vùng đầm lầy nhiệt đới khác trên thế giới đã nói lên ý nghĩa toàn cầu của dự án TWINCAM.

## Các chiến lược giảm nhẹ và thích ứng ở các vùng đầm lầy nhiệt đới

Tình hình nghiên cứu khoa học về các-bon, sự lưu thông khí nhà kính, động thái thay đổi về sử dụng đất và thảm thực vật cùng với các khía cạnh nhân văn có liên quan là những nội dung chính được xác định cần có trong các chương trình nghiên cứu tương lai về đầm lầy nhiệt đới, biến đổi khí hậu và sử dụng đất. Sự lưu thông khí nhà kính là một tương tác phức tạp của các quá trình địa sinh hóa và các động thái sử dụng đất, những vấn đề phụ thuộc phần lớn vào các quyết định của người dân địa phương, các ngành sản xuất và chính sách của nhà nước. Các công cụ mô hình hóa cần được xây dựng để mô phỏng xu hướng diễn biến của tình hình sử dụng đất và những phản ứng có liên quan đối với môi trường. Các mô hình này giúp cho các nhà khoa học và các nhà hoạch định chính sách cần nhắc các phương án lựa chọn về phát triển và giảm nhẹ, cũng như những giá trị tiềm năng của chúng trong việc làm chậm lại tốc độ biến đổi khí hậu.

Các vùng đầm lầy nhiệt đới của thế giới là đối tượng rất cần quan tâm do có rất nhiều dịch vụ hệ sinh thái hiện đang bị đe dọa và một lượng lớn khí nhà kính thải ra do chuyển đổi sử dụng đất. Các hệ sinh thái này vừa ảnh hưởng đến và vừa bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu. Do vậy, việc phối kết hợp giữa các chiến lược, biện pháp về thích ứng và giảm nhẹ tại các vùng đầm lầy là một hướng tiếp cận cần bản.

Với trữ lượng lớn các-bon hiện có trong các vùng đầm lầy, chúng đại diện cho một giá trị tiềm năng cao về mặt kinh tế trong các chiến lược tiếp thị các-bon vốn được biết đến với tên gọi 'giảm phát thải do phá rừng và suy thoái rừng (REDD+)' (Murdiyarto *et al.* 2010). Những "lợi ích kép" thu được từ việc bảo tồn hoặc khôi phục các khu rừng hiện tại, chẳng hạn như đa dạng sinh học, giá trị thẩm mỹ, du lịch sinh thái, các loại lâm sản ngoài gỗ và việc bảo vệ vùng đầu nguồn đều là những kích lệ tài chính bổ sung tiềm tàng.

Do một loạt các hình thái dịch vụ hệ sinh thái đầm lầy nhiệt đới đang bị đe dọa, nên việc đưa chúng vào các chương trình thích ứng với biến đổi khí hậu sẽ có ý nghĩa to lớn. Các vùng đầm lầy ven biển, chẳng hạn như các hệ sinh thái rừng ngập mặn, đã cho thấy giá trị "đệm" của chúng: Ở một chừng mực nào đó,



Rừng ngập mặn ven biển (*Rhizophora* sp.) ở Vườn Quốc gia Bunaken, Bắc Sulawesi, In-đô-nê-si-a (Ảnh: Daniel Murdiyarto)

chúng giúp giảm thiểu khả năng bị tổn thương của các vùng trũng ven biển trước sự tàn phá của nước dâng do bão giông và sóng thần. Tương tự như vậy, các vùng rừng đầm lầy than bùn có chức năng như những 'tấm thấm nước cảnh quan' giúp giảm lũ lụt vào mùa mưa và cấp nước cho mùa khô.

Các tác động về biến đổi khí hậu có ảnh hưởng nhiều nhất đến các vùng đầm lầy nhiệt đới và những người sống phụ thuộc vào chúng bao gồm nước biển dâng, đất nhiễm mặn, thay đổi về kiểu nhiệt độ và lượng mưa, gia tăng sự khắc nghiệt của giông bão, tăng tần suất và tính khắc nghiệt trong chu kỳ dao động phương nam của hiện tượng El Niño. Cần có các chiến lược thích ứng cụ thể đối với những vùng đầm lầy này để bảo vệ các dịch vụ hệ sinh thái cho các thế hệ tương lai. Các quy trình về giảm nhẹ nhằm bảo tồn khả năng chống chịu và tự phục hồi của hệ sinh thái đối với biến đổi khí hậu (chẳng hạn như REDD+) cũng sẽ là những chiến lược thích ứng có hiệu quả về chi phí và phù hợp về mặt môi trường.

Việc thích ứng với các tác động của biến đổi khí hậu phải được lồng ghép vào quá trình xây dựng và thực hiện kế hoạch phát triển kinh tế. Các chiến lược thích ứng và giảm nhẹ giúp tạo ra thêm nhiều lợi ích đối với các cộng đồng dễ bị tổn thương nhất trước biến đổi khí hậu.

Trong tài liệu hướng dẫn IPCC 2006 có đề cập đến khía cạnh sử dụng đất của các vùng đất ngập nước – nhưng chỉ bó hẹp trong phạm vi các vùng than bùn với một số danh mục hạn chế tương ứng với việc quản lý điều tiết các vùng than bùn. Đáng tiếc là chúng không phù hợp với các vùng đầm lầy nhiệt đới, nhất là những điểm đặc thù của đất than bùn, rừng ngập mặn và các hệ sinh thái ven biển khác vùng nhiệt đới. Trong tương lai sẽ có những cơ hội để giới thiệu chuyên ngành khoa học mới và đi sâu vào các hoạt động có liên quan nhiều nhất đến việc bảo tồn và phục hồi các vùng đầm lầy nhiệt đới (tái ngập nước và tái hồi sinh thảm thực vật). Ngoài ra, các quyết

định về sử dụng đất cần được đưa ra trên cơ sở tham khảo các số liệu về các hoạt động mới cũng như các yếu tố mới gây phát thải từ các vùng đầm lầy nhiệt đới. Những tri thức thu được từ hợp tác nghiên cứu về đầm lầy nhiệt đới ở In-đô-nê-si-a có thể giúp cung cấp những thông tin về sự liên quan toàn cầu để bổ sung cho Bộ Tài liệu Hướng dẫn của IPCC.

## Kiến nghị

1. Do Bộ Tài liệu Hướng dẫn IPCC chưa đề cập đến vai trò quan trọng của rừng ngập mặn ven biển, nên cần có sự đầu tư đáng kể để khắc phục lỗ hổng này. Cần có những nghiên cứu khoa học để có thể hoàn thiện các khuyến nghị của IPCC liên quan đến các vùng đầm lầy nước ngọt và ven biển nhiệt đới.
2. Các hệ sinh thái đầm lầy nhiệt đới giàu các-bon, trong đó có rừng ngập mặn và than bùn cần được dành nhiều ưu tiên cao trong các chiến lược về thích ứng và giảm thiểu biến đổi khí hậu trên toàn thế giới. Với nhiều vùng đầm lầy nhiệt đới, In-đô-nê-si-a có thể đóng góp nhiều cho chương trình nghị sự toàn cầu về khí hậu, trong đó có cơ chế REDD+.
3. Cần thực hiện các công trình nghiên cứu liên ngành để xây dựng một phương pháp tiếp cận có tính khoa học cao nhằm đáp ứng nhu cầu bảo vệ các hệ sinh thái đầm lầy đặc thù của In-đô-nê-si-a. Các nhà khoa học trong nước và quốc tế nghiên cứu về đầm lầy có thể hợp tác giải quyết những vấn đề quan trọng về chính sách liên quan đến đầm lầy nhiệt đới để thích ứng và giảm nhẹ tác động của biến đổi khí hậu.
4. Hiện đang hình thành các cơ chế đối tác giữa các nhà khoa học In-đô-nê-si-a và giới khoa học quốc tế nhằm lượng hóa trữ lượng, hấp thụ và phát thải các-bon. Điều quan trọng là một chương trình nghiên cứu khoa học cần được triển khai trong mối quan hệ chặt chẽ với các nhà hoạch định chính sách để hình thành các chiến lược thích ứng và giảm nhẹ

tác động của biến đổi khí hậu với đầy đủ cơ sở khoa học, tính khả thi kinh tế và được xã hội chấp nhận.

- Gới khoa học cần phối hợp chặt chẽ để thực hiện các đề tài nghiên cứu liên quan nhằm tối ưu hóa việc sử dụng nguồn lực và tránh trùng lặp. Vẫn còn nhiều cảnh quan và các vấn đề lớn chưa được nghiên cứu một cách thỏa đáng ở In-đô-nê-si-a. Việc chia sẻ thông tin và hợp tác giữa các cơ quan sẽ giúp giảm thiểu những sự chông chéo không cần thiết. Cần thúc đẩy việc tổ chức các cuộc họp thường xuyên để tạo điều kiện trao đổi kiến thức để giúp phát triển công tác nghiên cứu khoa học ở In-đô-nê-si-a.

## Lời cảm ơn

Chúng tôi xin trân trọng cảm ơn Bộ Ngoại giao Hoa Kỳ và Cơ quan Phát triển Quốc tế Hoa Kỳ đã hỗ trợ hội thảo, đồng thời xin bày tỏ sự tri ân đối với trợ giúp thiết thực từ Cục Nghiên cứu & Phát triển Rừng (Bộ Lâm nghiệp – Cộng hòa In-đô-nê-xi-a) và Quý Sekala.

Bản tin tiếng Việt này là do Nguyễn Song Hà dịch, do Nguyễn Đức Tú biên tập và chỉnh sửa. Phạm Thu Thủy cũng đã hiệu đính bản tiếng Việt của báo cáo.

## Tài liệu tham khảo

- CIFOR 2011 Kỷ yếu Hội thảo “Đất ngập nước Nhiệt đới”. <http://www.forestclimatechange.org/workshop-on-tropical-wetland.html> (25 April 2011).
- Donato, D.C., Kauffman, J.B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M. và Kanninen, M. 2011 Rừng ngập mặn ở các khu rừng giàu các-bon nhất vùng nhiệt đới. *Tạp chí Khoa học Địa lý Tự nhiên (Nature Geoscience)* 4:293–297. doi: 10.1038/NGEO1123.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L.L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J. và Duke, N. 2010 Thực trạng và phân bố rừng ngập mặn trên thế giới theo số liệu vệ tinh quan sát bề mặt trái đất. *Tạp chí Sinh thái học và Sinh địa hóa học Toàn cầu (Global Ecology and Biogeography)* 20(1): 154–159. doi: 10.1111/j.1466-8238.2010.00584.x.
- Hergoualc’h, K. và Verchot, L.V. 2011 Đánh giá tổng quát về trữ lượng và các dòng các-bon liên quan đến thay đổi về tình hình sử dụng đất ở các vùng đất than bùn nhiệt đới Đông Nam Á. *Tạp chí Các chu trình Sinh địa hóa (Global Biogeological Cycles)* 25, GB2001. doi: 10.1029/2009GB003718,2011.
- Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC) 2006 Tài liệu hướng dẫn về điều tra thống kê khí nhà kính quốc gia. Tập 4, Nông nghiệp, lâm nghiệp và các hình thức sử dụng đất khác, Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. và Tanabe, K. (đồng chủ biên). Soạn thảo: Chương trình Điều tra Thống kê khí nhà kính Quốc gia, Viện Nghiên cứu Môi trường Toàn cầu (Institute of Global Environmental Studies), Nhật Bản.
- Jaenicke, J., Rieley, J. O., Mott, C., Kimman, P. và Siegert, F. 2008 Xác định lượng các-bon lưu trữ trong đất than bùn ở In-đô-nê-xi-a, *Tạp chí Geoderma* 147: 151–158. doi:10.1016/j.geoderma.2008.08.008.
- Koh, L.P., Miettinen, J., Liew, S.C. và Ghazoul, J. 2011 Cứ liệu viễn thám về việc chuyển đổi đất than bùn nhiệt đới thành vùng trồng cọ dầu. *Kỷ yếu của Viện Hàn lâm Khoa học Quốc gia* 108(12): 5127–5132. doi: 10.1073/pnas.1018776108.
- Murdiyarso, D., Hergoualc’h, K. và Verchot, L.V. 2010 Các cơ hội giảm phát thải khí nhà kính ở các vùng đất ngập nước. *Kỷ yếu của Viện Hàn lâm Khoa học Quốc gia* 107: 19655–19660.
- Page, S.E. và Rieley, J.O. 1998 Các vùng đất than bùn nhiệt đới: đánh giá tổng quan về các chức năng của chúng đối với tài nguyên thiên nhiên với dẫn chiếu cụ thể đến Đông Nam Á. *Tạp chí Đất than bùn Quốc tế (International Peatland Journal)* 8:95–106.
- Page, S.E., Wust R.A.J., Weiss, D., Rieley, J.O., Shotyk, W. và Limin, S. H. 2004 Một bằng chứng về hiện tượng tích lũy các bon thể Canh Tân (Pleistocene) & thể Toàn tân (Holocene) và biến đổi khí hậu ở một vùng đầm lầy than bùn nhiệt đới (Kalimantan, Indonesia): những tác động đối với sự biến động trong quá khứ, hiện tại và tương lai, *Tạp chí Khoa học Kỳ Đệ tứ (Journal of Quaternary Science)* 19(7): 625–635. doi: 10.1002/jqs.884.
- Page, S.E. và Banks, C. 2007 Đất than bùn nhiệt đới: phân bố, mức độ và khả năng lưu trữ các-bon – những bất ổn và lỗ hổng kiến thức. *Tạp chí Đất than bùn Quốc tế (Peatlands International)* 2: 26–27.
- Liên minh đất ngập nước Quốc tế (WI) 2003 Các bản đồ phân bố những vùng đất than bùn và hàm lượng các bon ở Sumatra, 1990–2002, WI, Bogor, Indonesia.
- Liên minh đất ngập nước Quốc tế (WI) 2004 Các bản đồ phân bố những vùng đất than bùn và hàm lượng các bon ở, 2000–2002. WI, Bogor, Indonesia.
- Liên minh đất ngập nước Quốc tế (WI) 2006 Các bản đồ phân bố những vùng đất than bùn và hàm lượng các bon ở Papua, 2000–2002. WI, Bogor, Indonesia.



[www.cifor.org](http://www.cifor.org)

[www.ForestsClimateChange.org](http://www.ForestsClimateChange.org)



### Trung tâm Nghiên cứu Lâm nghiệp Quốc tế

CIFOR thúc đẩy sự phồn vinh cho nhân loại, bảo tồn môi trường và bình đẳng thông qua việc triển khai các hoạt động nghiên cứu nhằm cung cấp thông tin về chính sách và các phương thức hoạt động ảnh hưởng đến rừng ở các nước đang phát triển. CIFOR là một trong 15 trung tâm trực thuộc Nhóm Tư vấn Nghiên cứu Nông nghiệp Quốc tế (CGIAR). CIFOR có trụ sở đóng tại Bogor (Indonesia) và các văn phòng tại châu Á, châu Phi và Nam Mỹ.

