

ẢNH HƯỞNG CỦA RỪNG MƯA NHIỆT ĐỚI ĐẾN SỰ THAY ĐỔI NHIỆT ĐỘ: MỘT CÁI NHÌN TỔNG QUAN

Phan Việt Hà

Bộ môn Lâm nghiệp & Môi trường
Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên

1. Giới thiệu

Rừng có ý nghĩa rất quan trọng đến môi trường sống của nhân loại. Rừng góp phần đảm bảo cân bằng sinh thái môi trường trong quá trình canh tác phát triển bền vững. Theo các số liệu do cơ quan Lương Nông của Liên hợp quốc (FAO) công bố gần đây, nhịp độ mất rừng trong vùng nhiệt đới của toàn thế giới trong thời kỳ 1981-1990 đã lên tới 15,5 triệu ha mỗi năm và tỷ lệ mất rừng là 0,8% mỗi năm. Tính riêng cho rừng mưa nhiệt đới, con số này đã là 0,6% mỗi năm.

Mất rừng gây ra nhiều tác động sinh thái tiêu cực như sự nhiễu loạn chế độ thủy văn và chức năng đầu nguồn, xói mòn, mất mát dưỡng liệu, tăng tốc độ bồi lắng, mất cân bằng năng lượng và các chu trình sinh địa hóa làm tăng khí cacbonic và các khí hiếm khác, thay đổi chế độ nhiệt và ảnh hưởng đến khí hậu toàn cầu, làm biến mất các sinh cảnh tự nhiên và làm giảm tính đa dạng của các hệ sinh thái, làm mất các nguồn gen động và thực vật và làm nghèo tài nguyên di truyền toàn cầu.

Trong vòng vài thập kỷ qua, một lượng lớn các nghiên cứu về khí tượng và thủy văn về rừng đã được thực hiện trong các nước vùng nhiệt đới. Nhiều nghiên cứu có quy mô lớn được thực hiện nhằm tập hợp một lượng số liệu khí tượng về rừng mưa nhiệt đới cũng như các số liệu đối chứng ở những vùng không có rừng. Dự án đầu tiên là nghiên cứu của quân đội Mỹ gọi là "Số liệu môi trường nhiệt đới" (TREND¹), được thực hiện ở Thái Lan trong vòng từ năm 1968 đến 1970. Những số liệu được thu thập dưới sự giúp đỡ của hai đài thí nghiệm cao 46 mét và cách xa nhau 500 mét, một trong rừng và một ở ngoài đất trống. Các số liệu về Anbêđô bề mặt [5], về gió và về nhiệt độ (Thompson, 1975) sau đó được đưa đi phân tích. Kết quả cho thấy những biến động của Anbêđô rất mạnh cũng như những biến đổi quan trọng của tốc độ gió và nhiệt độ trong những vùng đất trống. Một nghiên cứu tương tự cũng được thực hiện trong vùng lưu vực sông Amazôn ở Braxin. Nghiên cứu đã tập hợp những đo đạc trong một thời gian dài về bảng tổng năng lượng, khí hậu của tầng đối lưu ở khu vực rừng nhiệt đới ẩm và vùng không có rừng. Nghiên cứu quan sát khí hậu Anh-Braxin (ABRACOS²) này đã cho phép hiểu rõ hơn về tiểu khí hậu vùng nhiệt đới và thực hiện kiểm định chính xác về mô hình khí quyển-sinh quyển, liên quan đến vấn đề về phá rừng (Shuttleworth et al., 1984; Shuttle, 1985). Nghiên cứu những thay đổi tiểu khí hậu cũng được thực hiện trong lĩnh vực sinh thái học, liên quan đến sự tái sinh rừng (Ashton, 1992). Những nghiên cứu khác cũng đã cho phép kiểm định sự khác nhau về khí hậu gắn liền với những loại thảm phủ thực vật để xác định mối liên hệ giữa phân bố của rừng và những yếu tố môi trường khác (Grubb và Whitmore, 1966).

Thêm vào những nghiên cứu tiểu khí hậu nêu ở trên, một số thực nghiệm đã được tiến hành nhằm kiểm tra ảnh hưởng về khí hậu của sự mất rừng. Lawson và cộng sự (1981) đã nghiên cứu sự khác nhau của các vùng có rừng và trồng cây nông nghiệp ở Nigeria và có kết luận rằng sự phá hủy rừng dẫn đến một môi trường khắc nghiệt liên quan đến những mặt có tính không gian và thổ nhưỡng. Ghuman và Lal (1987) đã

¹ Tropical Environment Data

² Anglo-Brazilian Climate Observation System

thực hiện các đo đạc các biến khí hậu trong cánh đồng và một cánh rừng ngay sát bên cạnh. Các đo đạc cho thấy sự mất rừng ảnh hưởng đáng kể đến tiểu khí hậu vùng. Tương tự, độ ẩm tương đối rất thấp tại vùng đất không có rừng, nhiệt độ không khí cao hơn 3 - 6 độ trong cả ngày.

Những nghiên cứu mới đây được thực hiện nhờ sự giúp đỡ của các công cụ GIS và thống kê không gian tại Bộ môn Lâm nghiệp và Môi trường, Viện KHKT-NLN Tây Nguyên đã cho thấy sự ảnh hưởng rất rõ ràng của việc mất rừng đến sự gia tăng nhiệt độ ở Đắk Lắk.

Vậy tại sao rừng nhiệt đới lại có ảnh hưởng đối với việc gia tăng nhiệt độ này? Bài viết sẽ tổng hợp một số khái niệm cơ bản nhằm giúp hiểu rõ về cơ chế này.

Rừng nhiệt đới ảnh hưởng đến sự trao đổi năng lượng giữa khí quyển và sinh quyển. Những trao đổi này được quyết định bởi Anbêđô, độ nhám bề mặt và sự trao đổi ẩn nhiệt và cảm nhiệt [2].

2. Anbêđô (Albedo)

Sự trao đổi năng lượng bức xạ được coi như yếu tố quan trọng nhất trong các tương tác giữa khí quyển và các loại thực vật, chủ yếu là do ảnh hưởng của Anbêđô. Anbêđô mà chúng ta còn có thể gọi là hệ số bức xạ là tỷ lệ bức xạ mặt trời phản chiếu bởi một vật thể. Anbêđô cho biết bao nhiêu bức xạ mặt trời được hấp thụ tại bề mặt. Sự thay đổi Anbêđô thường là do sự thay thế thảm phủ mặt đất chúng ta mất rừng có thể ảnh hưởng cân bằng năng lượng tại mặt đất và do đó ảnh hưởng tới khí hậu [2].

Anbêđô của rừng nhiệt đới được coi là thấp nhất so với các thảm phủ khác (Graetz, 1991). Việc đo đạc Anbêđô trên thực địa cho thấy biến động từ 0,11 - 0,13 [5]. Những đo đạc này trùng với những tính toán dựa trên mô hình lý thuyết [1].

Rừng nhiệt đới thường được thay thế bởi các loại cây trồng khác hoặc thảm phủ có Anbêđô cao hơn tùy theo từng loài hoặc hình thái của chúng. Cây trồng nông nghiệp có Anbêđô trung bình vào khoảng 0,17 [3], trong khi Anbêđô của đồng cỏ có thể vượt quá 0,25. Rừng cũng có thể bị thay thế bởi đất trống có Anbêđô đặc biệt cao phụ thuộc vào màu sắc, độ ẩm của đất. Anbêđô của đất vùng nhiệt đới trung bình vào khoảng 0,24. Khi rừng nhiệt đới bị thay thế bởi vùng thành thị hoặc các khu công nghiệp, Anbêđô phụ thuộc rất nhiều vào sự sắp xếp hình học, sự xây dựng, vật liệu và sơn dùng trong xây dựng [3]. Tóm lại, những vùng thành thị và phát triển có trị số Anbêđô cao hơn so với rừng nhiệt đới.

Trị số Anbêđô cao tức là lượng năng lượng hấp thụ ở bề mặt giảm. Nếu không có thay đổi về nước hoặc sự bốc hơi nước thì sự giảm thấp này có thể dẫn tới sự giảm nhiệt độ. Tuy nhiên, nếu luồng ẩn nhiệt (latent heat) giảm thì luồng cảm nhiệt (Sensible heat) sẽ tăng tạo nên một sự gia tăng về nhiệt độ [6].

3. Độ nhám bề mặt

Một cách khác mà rừng nhiệt đới ảnh hưởng đến các điều kiện của khí quyển là chúng có một độ nhám tương đối, một bề mặt ít hoặc nhiều lỗ xấp đối với các luồng không khí [7].

Độ nhám bề mặt được quyết định một phần do độ cao của thực vật, một phần khác do cấu trúc của rừng. Rừng mưa, với tán lá phân chia làm nhiều tầng, tạo nên một bề mặt đặc biệt thô ráp so với đất trống và thực vật thấp. Thực tế, giữa các loài thực vật thì rừng nhiệt đới được coi như có độ nhám bề mặt cao nhất: độ nhám ước tính cho rừng mưa nhiệt đới ở Amazon nói chung vào khoảng 265 cm so với 50 — 125 cm đối với các loại rừng khác và 1 - 8cm cho các loại thảm thực vật khác [3].

Độ nhám bề mặt càng lớn thì sự chuyển cảm nhiệt càng hiệu quả về phía khí quyển. Điều này làm cho nhiệt độ của tán lá gần với nhiệt độ không khí gần trên tán lá [3]. Hiệu quả của sự chuyển năng lượng gắn liền với một độ nhám bề mặt lớn ứng với sức cản khí động học và hệ số lượn sóng bề mặt. Sức cản khí động học quyết định vai trò của xoáy lốc khí trong quá trình bốc hơi nước. Độ nhám bề mặt càng lớn làm cho sức cản khí quyển càng nhỏ và kết quả là năng lượng dễ dàng được chuyển xa với bề mặt thảm phủ thực vật [3]. Những bề mặt nhám có một chỉ số lượn sóng bề mặt lớn: thực vật cao phóng ra không khí những luồng và tác động lực sóng lên lớp thấp nhất của khí quyển, làm giảm tốc độ gió và tăng sự trao đổi những luồng xoáy không khí giữa bề mặt và khí quyển [3]. Như là kết quả của những yếu tố này, sự giảm độ nhám bề mặt gắn với sự mất rừng làm cho sự chuyển nhiệt thiếu hiệu quả giữa sinh quyển và khí quyển. Nói cách khác, những luồng năng lượng xa thảm thực vật giảm và làm cho nhiệt độ bề mặt tăng lên.

4. Phân bố năng lượng

Sự phân bố năng lượng có thể được trình bày bằng hệ số Bowen. Đó đơn giản là tỷ lệ giữa cảm nhiệt và ẩn nhiệt. Rừng nhiệt đới ẩm nói chung có một hệ số Bowen rất thấp, tức là luồng cảm nhiệt nhỏ hơn luồng ẩn nhiệt. Điều này sẽ cho một nhiệt độ không khí đo được là thấp hơn so với các thảm phủ có hệ số Bowen cao hơn. Shuttle et al. đã tìm ra hệ số Bowen bằng 0,43 cho rừng nhiệt đới mưa ở vùng Amazon. Khi rừng nhiệt đới được thay thế bởi những loại thực vật khác thì tổng cân bằng năng lượng thay đổi thông qua sự phân bố nhiệt lượng. Trong trường hợp của sự phá rừng, bức xạ tới không được hấp thụ bởi các tán rừng mà bởi thảm cỏ hoặc đất trống. Luồng cảm nhiệt tăng so với ẩn nhiệt làm cho hệ số Bowen cao. Trong một mô hình tuần hoàn tổng hợp (global circulation model), những thí nghiệm thực hiện bởi Nobble và cộng sự, hệ số Bowen trong trường hợp mất rừng là 0,63 so với 0,34 ở trường hợp đối chứng.

5. Kết luận

Những tranh luận liên quan đến sự mất rừng và thay đổi khí hậu chỉ ra rằng rừng nhiệt đới đóng một vai trò rất quan trọng trong việc điều hòa khí hậu. Tuy nhiên, mặc dù có một mối liên hệ giữa rừng nhiệt đới và khí hậu ở các quy mô khác nhau nhưng nó rất phức tạp và chưa hoàn rõ ràng. Hơn nữa, cơ chế chi phối những liên hệ này cho thấy còn nhiều trái ngược nhau. Nhiều nghiên cứu về mối quan hệ giữa mất rừng và thay đổi khí hậu đã được tiến hành ở các quy mô khác nhau. Theo những nghiên cứu này, có một sự nhất trí ngày càng thuyết phục rằng mất rừng sẽ dẫn đến khí hậu khô và khắc nghiệt hơn.

Tài liệu tham khảo

1. Gash, J. H. và W. J. Shuttleworth (1991). "Tropical deforestation: Albedo and the surface-energy balance." Climatic change 19: 123-133.
2. Graetz, R. D. (1991). "The nature and significance of the feedback of changes in terrestrial vegetation on global atmospheric and climatic change." Climatic change 18: 147-173.
3. O'brien, K. L. (1996). Tropical deforestation and climate change. Progress in physical geography. 20, no.3: 311-335

4. Phan, V. H. (2000) La deforestation tropicale et son impact sur le changement de la temperature: une etude de cas dans une province Vietnamienne du Dak Lak. Ste. Foy, Universite Laval, Memoire de maitrise, 103.
5. Pinker, R. T., O. E. Thompson, et al. (1980). "The albedo of a tropical evergreen forest." Quarterly journal of the royal meteorological society 106: 551-558.
6. Salati, E. và C. A. Nobre (1991). "Possible climatic impacts of tropical deforestation." Climatic Change 19: 177-196.
7. Sellers, P. J., Ed. (1987). The geophysiology of Amazonia: vegetation and climate interactions. Modeling effects of vegetation on climate. Newyork, Wiley.