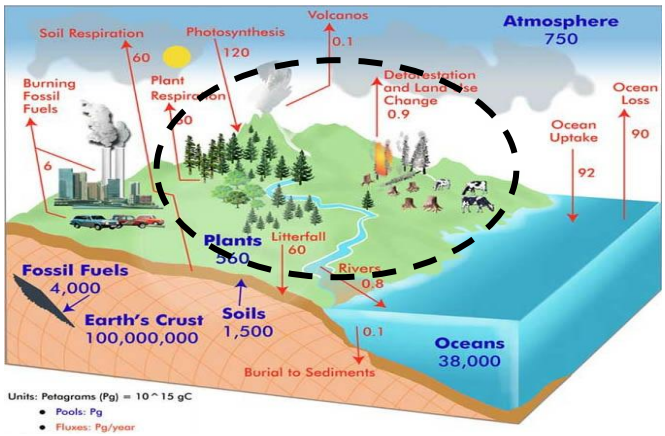
NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH LƯỢNG CÁC BON TRAO ĐỔI (HẤP THỤ) CỦA HỆ SINH THÁI RỪNG MƯA NHIỆT ĐỚI NAM CÁT TIÊN BẰNG PHƯƠNG PHÁP EDDY-COVARIANCE

ĐINH BÁ DUY
Trung tâm Nhiệt đới Việt-Nga

Thông qua quá trình quang hợp của thực vật, hệ sinh thái trên cạn (HST) hấp thu CO_2 hay cácbon (C) từ khí quyển đồng thời quá trình hô hấp của thực vật cũng khiến một phần CO_2 bị hấp thu trước đó trở lại bầu khí quyển, mặt khác HST cũng thất thoát một lượng CO_2 qua hô hấp của đất và vật rơi rụng (litterfall). Theo các ước tính gần đây, thực vật Trái đất lưu trữ khoảng 560 tỷ tấn C (PgC) chiếm tới gần 75% lượng C trong khí quyển (750 PgC, hình 1) do đó những thay đổi ở lượng CO_2 trao đổi thuần của HST với khí quyển NEE (net ecosystem exchange of CO_2) sẽ dẫn tới thay đổi nồng độ CO_2 trong khí quyển – yếu tố nhạy cảm và chiếm tỷ trọng ảnh hưởng lớn nhất trong số các khí nhà kính (hơn 50%) tới hiệu ứng nhà kính khiến khí hậu Trái đất thay đổi [2, 3]. Trong chu trình C toàn cầu, giá trị NEE chỉ ra mức độ đóng góp của từng HST trong việc chống lại sự thay đổi của khí hậu bằng việc cân bằng lại lượng CO_2 sinh ra do hoạt động đốt cháy nhiên liệu hóa thạch. Do vậy, nghiên cứu xác định NEE cho các HST trên thế giới hết sức cần thiết và đặc biệt quan trọng trong giai đoạn hiện nay khi những tác động của hiệu ứng biến đổi khí hậu ngày một rõ nét. Kết quả này không những là bằng chứng để quyết định việc được nhận hay phải chi trả tín dụng của một quốc gia mà nó còn cung cấp những dữ liệu quan trọng cho Liên hợp quốc về định hướng chính sách hành động trên toàn thế giới và việc tăng cường thực hiện nghị định thư Kyôtô, cơ chế phát triển sạch ở các nước công nghiệp phát triển.



Hình 1: ***Chu trình Cacbon toàn cầu [6]***

Theo phương pháp điều tra sinh khối, việc xác định NEE cho các HST thường gặp phải nhiều sai số do tính giả định về mức độ đồng nhất của thảm thực vật, sai số trong lựa chọn chia ô lấy mẫu và sai số ở tính đại diện các mẫu cho từng thành phần lá, thân, rễ và đất khi phân tích hàm lượng C thậm chí nó gặp phải khó khăn để giám sát sự vận chuyển CO_2 theo thời gian (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC, 2000). Bài báo này tiếp cận tới phương pháp được IPCC đánh giá có cơ sở khoa học rõ ràng với độ tin cậy cao được biết đến với tên gọi phương pháp phương sai rối Eddy-Covariance (EC) [4, 5] để tính toán NEE cho HST rừng mưa nhiệt đới Nam Cát Tiên (HSTR NCT).

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vị trí nghiên cứu

Để nghiên cứu, định lượng vai trò, chức năng của rừng đối với khí hậu, Trung tâm Nhiệt đới Việt Nga đã đầu tư xây dựng trạm nghiên cứu các dòng năng lượng nhiệt, năng lượng ẩm và khí CO_2 trên HSTR NCT, tại tọa độ $11^0 26' 30.2''$ và $107^0 24' 04.2''$ (trạm Flux NCT) [1]. Về hình

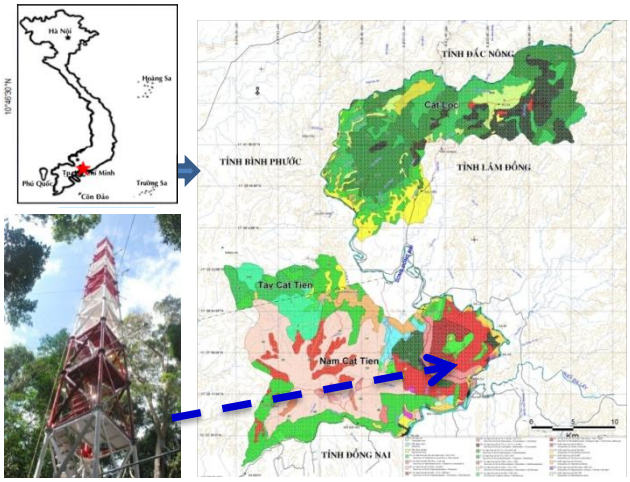
dáng, trạm được thiết kế theo thiết diện ngang hình vuông, kích thước 2m x 2m, được khớp nối từ 16 đốt giống nhau dài 3,1m tạo nên tháp với tổng chiều cao 50,25m (hình 2). Trạm Flux NCT quan trắc và thu thập thường xuyên các số liệu về khí quyển, đất và thực vật để tính toán các thông số về sự trao đổi của dòng CO_2, hơi nước và năng lượng nhiệt, năng lượng ẩm trao đổi giữa sinh quyển và khí quyển (bảng 1). Số liệu từ trạm Flux NCT được sử dụng để tính toán và nghiên cứu NEE cho HSTR NCT.

Bảng 1

Các thông số đo thông thường của trạm Flux NCT

Đối tượng	Yêu tố đo đạc, tính toán
Khí quyển	- Quan trắc: Nhiệt độ, độ ẩm, mưa, áp suất, các thành phần gió, bức xạ mặt trời, phát xạ bề mặt - Tính toán: Các dòng năng lượng nhiệt, năng lượng ẩm và lượng CO_2, hơi nước trao đổi
Thực vật	- Tính toán: chỉ số diện tích lá, mật độ lá, sinh khối, hô hấp, bức xạ quang hợp, tỷ lệ chết của thực vật và một số chỉ tiêu thực vật khác
Đất	- Quan trắc: sự phân bố của nhiệt độ và độ ẩm đất, lượng hô hấp

HSTR NCT có diện tích 38.441 ha, trên địa phận huyện Tân Phú, tỉnh Đồng Nai là một trong ba khu vực thuộc quản lý của VQG Cát Tiên. HSTR này nằm ở phần cuối, phía Nam của dãy Trường Sơn, chuyển tiếp với vùng đồng bằng Nam Bộ, với địa hình vùng đồi chuyển tiếp thấp dần theo hướng Bắc - Tây Bắc - Tây - Nam - Đông Nam với độ cao trung bình so với mặt nước biển dao động từ 100 m đến 200 m. Thảm thực vật rừng có 3 kiểu rừng chính: kiểu rừng kín lá rộng thường xanh mưa ẩm nhiệt đới, kiểu rừng kín nửa rụng lá ẩm nhiệt đới, kiểu rừng kín rụng lá hơi ẩm nhiệt đới.



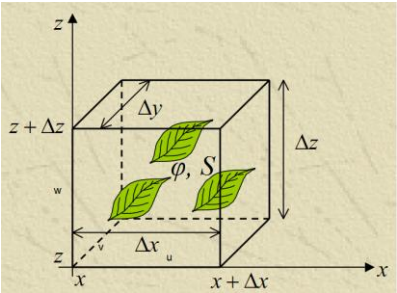
Hình 2: **Vị trí HSTR Nam Cát Tiên và khu vực đặt trạm quan trắc dòng CO_2 trao đổi theo phương pháp EC**

2. Thời gian nghiên cứu

Kết quả của bài báo này dựa trên những quan trắc, đo đạc các yếu tố môi trường không khí, thực vật, đất và tính toán lượng CO_2 trao đổi thuần của HSTR NCT trong khoảng thời gian 3 năm, bắt đầu từ ngày 1/1/2012 đến ngày 31/12/2014.

3. Phương pháp Eddy-Covariance xác định lượng NEE của HSTR NCT

Xét thực thể φ trong một đơn vị thể tích của HST được giới hạn bởi một hình hộp lập phương giả định, bên trong hộp có nguồn S. Với vận tốc gió tương ứng theo các phương (x, y, z) lần lượt là u, v, w. Sử dụng các giá trị trung bình sau khi tách nhiễu theo: $u = \bar{u} + \acute{u}$;

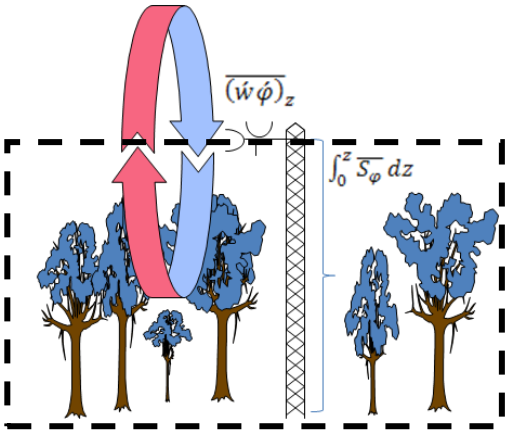


Hình 3: **Mô tả sự vận chuyển**

$v = \bar{v} + \acute{v}$; $w = \bar{w} + \acute{w}$; $\varphi = \bar{\varphi} + \acute{\varphi}$, trong môi trường không khí không nén được (ρ=const) theo Trần Công Huấn, Đinh Bá Duy (2013) [1] tổng thông lượng xoáy tại độ cao z ($\overline{(\acute{w}\acute{\varphi})_z}$) và tích lũy vật chất φ theo thời gian bên dưới độ cao z ($\int_0^z \frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial t} dz$) bằng thông lượng đi ra từ bề mặt (F_0) và nguồn (thân, lá cây...) tồn tại trong khoảng không bên dưới độ cao z ($\int_0^z \overline{S_\varphi}\, dz$):

$$\overline{(\acute{w}\acute{\varphi})_z} + \int_0^z \frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial t} dz = F_0 + \int_0^z \overline{S_\varphi}\, dz \quad (1)$$

Cũng do cách tiếp cận thông lượng trao đổi tại độ cao z do rối gây ra ($\overline{(\acute{w}\acute{\varphi})_z}$) nên đây được gọi là phương pháp phương sai rối (Eddy Covariance (EC)) [1, 4]. Thành phần phương sai rối $\overline{\acute{w}\acute{\varphi}}$ được tính toán bằng cách lấy trung bình theo thời gian của tích nhiễu động vận tốc ($\acute{w}$) và thực thể φ, ở đây các thành phần nhiễu được tính toán thông qua các phép đo có tốc độ lấy mẫu cao nhờ sử dụng các cảm biến phản ứng nhanh. Thành phần lưu trữ ($\int_0^z \overline{S_\varphi}\, dz$) có thể được đo bằng cách sử dụng các cảm biến chậm đặt tại các vị trí bên dưới độ cao z.



Hình 4: **Minh họa xác định lượng CO_2 thuần trao đổi của HST (NEE) theo phương pháp EC**

Như vậy áp dụng phương pháp EC, xem xét dòng CO_2 như thực thể φ trong môi trường khí, lượng trao đổi CO_2 thuần của HST được xác định thông qua thành phần trao đổi tại độ cao z và lượng tích lũy bên dưới qua công thức sau:

$$\text{NEE} = \overline{(\acute{w}\acute{\varphi})_z} + \int_0^z \frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial t} dz \quad (2)$$

Trong bài báo này tốc độ gió thẳng đứng được xác định bằng máy đo gió siêu âm 3 chiều CSAT3-3D (Campbell, Mỹ) và nồng độ CO_2 được đo bằng máy phân tích khí tốc độ cao Li-7500A (Li-Cor, Mỹ) với tần suất đo 10Hz (1 giây 10 phép đo), thành phần tích lũy CO_2 được xác định tại 8 mức độ cao thông qua máy phân tích CO_2 LI820 (Li-Cor, Mỹ). Các phép tính đối với lượng CO_2 trao đổi và tích lũy của HSTR NCT được tính trung bình cho từng khoảng thời gian 30 phút.

4. Phương pháp xác định lượng hô hấp của HSTR NCT (Reco)

Để xác định lượng hô hấp của HST (Reco) theo từng thời điểm trong ngày, bài báo sử dụng mô hình mở được phát triển bởi Viện địa sinh hóa Max Planck, Đức [5]. Mô hình này tích hợp thuật toán loại bỏ số liệu bất thường; bổ sung số liệu khuyết và bất thường đồng thời phát triển công cụ tính toán Reco trên nền mô hình thực nghiệm của Lloyd và Taylor (1994) và thuật toán cải tiến của Reichstein (2005), theo công thức:

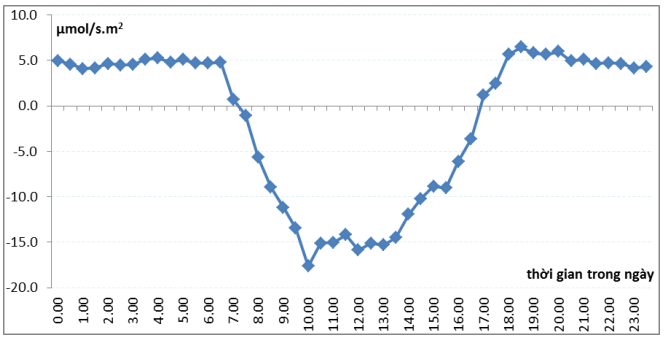
$$R_{eco} = rb \exp\left(E_0\left(\frac{1}{T_{ref} - T_0} - \frac{1}{T_{air} - T_0}\right)\right) \quad (3)$$

Trong đó *rb* (µmol C/m^2.s) là hô hấp cơ sở tại nhiệt độ tham chiếu T_{ref} ở 15°C, E_o (^{o}C) là nhiệt độ nhạy cảm, tham số nhiệt độ T_o được giữ ở -46,02^{o}C. Trong khi E_0 được giữ ở giá trị không đổi cho cả năm thì *rb* được ước tính sau mỗi 5 ngày (Reichstein, 2005).

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Sự biến động NEE trong ngày

Biến trình ngày của lượng CO_2 trao đổi giữa HSTR NCT và khí quyển tại đây (qua kết quả minh họa trung bình tháng 1/2012) được thể hiện trong hình 5 dưới đây.



Hình 5: **Biến động NEE trong ngày tại HSTR NCT (minh họa kết quả tháng 1/2012)**

Kết quả từ đồ thị này cho thấy lượng CO_2 trao đổi phụ thuộc vào thời gian chiếu sáng trong ngày, ở những thời điểm có ánh sáng (từ 7 giờ sáng tới 5 giờ chiều) dòng CO_2 dịch chuyển từ khí quyển xuống HSTR NCT (biểu hiện là NEE<0) thông qua quá trình quang hợp, thực vật tại đây đã lấy đi một lượng CO_2 từ khí quyển và ngược lại trong thời điểm không có ánh sáng mặt trời, cơ chế hô hấp của thực vật thay đổi từ hấp thụ sang thải CO_2 khiến cho dòng CO_2 di chuyển ngược trở lại, từ HST vào khí quyển (NEE>0). Dòng CO_2 đi xuống từ HST mạnh nhất vào thời điểm 10 giờ sáng tới 2 giờ chiều và có xu hướng trả lại khí quyển trong khoảng từ 6 giờ tối hôm trước tới 6 giờ sáng hôm sau, mạnh nhất tại lúc 7 giờ tối (hình 5).

2. Sự biến động NEE theo mùa

Để xem xét sự biến động theo mùa cũng như ảnh hưởng của các yếu tố môi trường nền (nhiệt độ, lượng mưa) tới giá trị NEE, bài báo đã phân tích mối liên hệ giữa các thành phần NEE (lượng CO_2 trao đổi của HST), Reco (lượng hô hấp của HST), T_2m (nhiệt độ không khí dưới tán thực vật mực 2 m), Rn (bức xạ thuần) và lượng mưa tại HSTR NCT như được thể hiện chi tiết tại bảng 2 và hình 6 dưới đây. Các kết quả xử lý, tính toán từ bộ số liệu quan trắc của trạm Flux NCT tại bảng 2 cho thấy NEE phổ biến có giá trị âm ngoại trừ một số năm có giá trị dương ở tháng 3 và tháng 4. Xét về giá trị tuyệt đối, NEE tại HSTR NCT thường có giá trị cao hơn mức trung bình năm trong điều kiện thuận tiện cho quá trình quang hợp của thực vật (ẩm dồi dào, bức xạ lớn), vào những thời điểm từ tháng 6 năm nay sang tháng 1 của năm sau tức là khoảng sau thời kỳ mùa mưa khoảng từ 1 tới 2 tháng (mùa mưa tại đây bắt đầu từ tháng 4 tới tháng 11). Giá trị NEE thường đạt giá trị tuyệt đối thấp vào tháng 3, tháng 4 hàng năm trùng với giai đoạn cuối ở thời kỳ rụng lá của một số loài thực vật tại HSTR NCT và sau thời gian kết thúc mùa khô khoảng từ 1 tới 2 tháng.

Diễn biến của các thành phần NEE, Reco và lượng mưa tại HSTR NCT trong giai đoạn 3 năm (2012-2014) được trình bày tại hình 6 dưới đây. Mối quan hệ này cho thấy, về giá trị tuyệt đối lượng CO_2 trao đổi thuần tại đây dường như đồng pha với diễn biến của lượng mưa và trễ pha khoảng 1 tháng so với thành phần Reco (hình 6). Kết quả này chỉ ra, hầu hết các tháng trong năm HSTR NCT tích lũy lượng CO_2 từ khí quyển qua quang hợp ngoại trừ một số thời điểm tháng 3, tháng 4 HSTR NCT vận chuyển CO_2 vào khí quyển tuy nhiên với khối lượng ở mức nhỏ, biểu hiện là NEE đạt giá trị âm ở hầu hết các tháng trong năm và chỉ đạt giá trị dương với trị số thấp vào tháng 3 và 4 (trong đó lượng vận chuyển vào khí quyển phổ biến ở tháng 4). Như

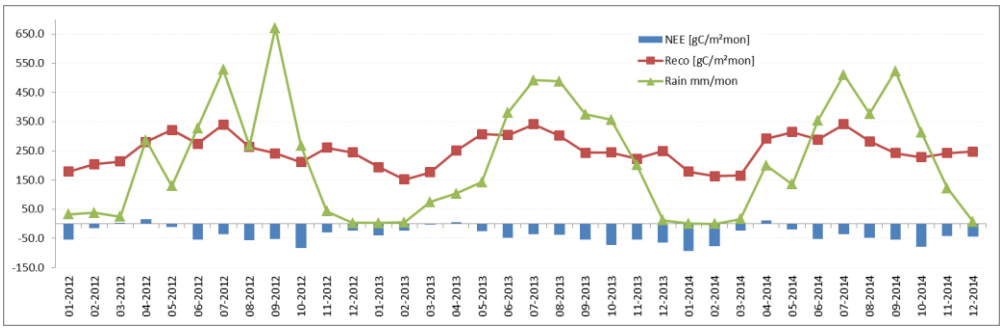
vậy thực tế là HSTR NCT đã đóng vai trò như một bể chứa C khi tiếp nhận lượng CO_2 từ khí quyển thông qua quang hợp của thực vật và ngược lại khi vận chuyển lượng CO_2 vào khí quyển thông qua hô hấp HSTR NCT lại đóng vai trò như là một nguồn phát thải C. Và vai trò bể - nguồn thay đổi liên tục từ ngày sang đêm tuy nhiên tính chung cho toàn bộ thời gian trong ngày, tháng thì hầu hết HSTR NCT đóng vai trò là bể và tính cho toàn bộ thời gian trong năm thì HSTR NCT luôn đóng vai trò là một bể chứa C (bảng 2, hình 6).

Bảng 2

Các thành phần NEE, Reco, T_2m, Rn và lượng mưa tại HSTR NCT

Yếu tố / Thời gian	NEE [gC/m².mon]	Reco [gC/m².mon]	T_2m [°C]	Rn [W/m²]	Rain [mm]
Tháng 1	-62,4	183,8	**22,8**	**123,9**	**12**
Tháng 2	-39,1	**173,2**	24,6	134,6	14
Tháng 3	-6,6	185,2	**26,5**	160,6	38
Tháng 4	**10,6**	274,0	26,3	168,7	197
Tháng 5	-18,5	314,4	26,2	171,6	136
Tháng 6	-51,5	289,0	25,3	143,7	354
Tháng 7	-35,4	**340,7**	25,1	158,5	510
Tháng 8	-47,7	282,4	25,2	157,2	377
Tháng 9	-53,8	242,7	24,7	129,5	**523**
Tháng 10	**-78,6**	227,9	24,7	**177,4**	312
Tháng 11	-31,2	261,7	24,5	154,7	88
Tháng 12	-41,6	233,4	23,1	133,2	22
Trung bình	-38,0	250,7	24,9	151,0	215
Tổng năm	-455,8	3008,5	299	1814	2583

Nguồn: Trung tâm Nhiệt đới Việt Nga



Hình 6: **Các thành phần NEE, GPP, và R_eco tại HSTR VQG Cát Tiên**

Giá trị trung bình năm tính toán trên bộ số liệu 3 năm (2012-2014) là 455,8 gC/m² (tương đương 4,55 tấn C/ha.năm) như trình bày tại bảng 2 và như vậy giá trị kinh tế quy đổi, ước tính khi bán chứng chỉ phát thải của HSTR NCT là khoảng 91,74 USD/ha.năm (đơn giá giao dịch trên sàn NASDAQ, Mỹ tại ngày 24/2/2015 là 5,5 USD/1 tấn CO_2).

Để đánh giá năng lực hấp thụ CO_2 của HSTR NCT với một số HSTR trong khu vực nhiệt đới, công trình đã so sánh 10 HSTR khác nhau như trình bày tại bảng 3 dưới đây. Các giá trị NEE khác nhau tại các HST cho thấy năng lực hấp thụ CO_2 của các HST phụ thuộc vào chính các thành phần bên trong của HST (động, thực vật và đặc tính HST đất) và chế độ khí hậu đặc biệt là yếu tố nhiệt độ, lượng mưa. Nam Cát Tiên là một trong 3 HSTR có năng lực hấp thu lớn

nhất, giá trị tuyệt đối NEE của HSTR NCT chỉ sau HST Caxiuana (Amazon, Brazil) và Sakaerat (Malaixia), tuy nhiên cũng cần phải lưu ý rằng giá trị NEE ở đây đã có sự khác biệt tương đối lớn khi sử dụng các phương pháp xác định khác nhau thậm chí có thể cho kết quả trái ngược nhau như tại HST Santarem (Amazon,Brazil) (hai phương pháp được sử dụng là điều tra sinh khối (BM) và phương pháp EC, như thể hiện tại bảng 3). Các kết quả tại bảng 3 đã cho thấy, đối với khu vực nhiệt đới nói chung khả năng hấp thụ vật chất hữu cơ của các HSTR phụ thuộc rất lớn vào nguồn ẩm (chế độ mưa).

Bảng 3

Sản lượng sinh thái thuần trao đổi (NEE) của một số HSTR thuộc khu vực nhiệt đới

Trạm	Vĩ độ	Loại rừng[1]	Thời đoạn	*Rain*, mm/năm	*T* [°C]	*NEE*, gC/m^{2}năm	Tác giả
Rừng Nam Cat Tien (Việt Nam)	11º26´	SE	2012-2014	2621; 2634; 2540	25,9	-401; -453; -513	Đinh Bá Duy và cs, 2014
Pasoh (Malaixia)	2º53´	WE	2003-2009	1451÷2235	25,3	-73 ÷ 64	Kosugi et al., 2012
Lambir Hills (Malaixia)	4º12´	WE	2003	2263	25,9	-200 ÷ 0	Kume et al., 2011; Chen et al., 2013
Mae Klong (Malaixia)	14º34´	SD	2003-2004	738; 1708	27,5	-164; 83	Huete et al., 2008
Sakaerat (Malaixia)	14º29´	SE	2001-2003	1152 ÷ 3050	24	-472 ÷ -164	Huete và nnk, 2008
Bukit Soeharto (Inđônêxia)	0º52´	WE	2001-2004	2015; 2536	28,0	-328 ÷ -185	Huete et al., 2008
Xishuangbanna (Trung Quốc)	21º55´	SE	2003-2006	1487	21,7	-119 (EC)[2], -359 (BM)[2]	Tan et al., 2010
Caxiuana (Amazon, Brazil)	-1º43´	WE	1999-2003	2314	26,9	-560 ÷ -1190	Carswell et al., 2002; Malhi et al., 2004; Malhi et al., 2009
Manaus (Amazon,Brazil)	-2º36´	WE	1995-1996	2272	27,1	-130	Malhi et al., 2009
Santarem (Amazon,Brazil)	-2º51´	WE	2001-2003, 1984-2000(BM)	2200	24,8	-100 ÷ -60(EC), 80(BM)	DaRocha et al. 2004; 2011 Miller et al. 2004; 2011

Nguồn: Số liệu công bố tại FLUXNET (http://fluxnet.ornl.gov/)

Ghi chú:

(1) Rừng nhiệt đới: thường xanh + ẩm quanh năm - WE, thường xanh + 2 mùa khô, ẩm – SE; Rừng rụng lá + ẩm ướt - SD;

(2) Dữ liệu thu được bằng cách sử dụng các phương pháp: BM - Điều tra sinh khối, EC - xung động (phương sai rối)

III. KẾT LUẬN

1. Các kết quả nghiên cứu, tính toán cho giai đoạn 2012-2014 chỉ ra hầu hết các tháng trong năm HSTR NCT hấp thụ CO_2 từ khí quyển ngoại trừ một số các thời điểm của tháng 3, tháng 4 HST này vận chuyển CO_2 trở lại vào khí quyển tuy nhiên với khối lượng ở mức nhỏ. Hơn 80% thời gian trong năm (10/12 tháng) giá trị NEE tại đây thường cao hơn mức trung bình năm và thường xuất hiện trong điều kiện thuận tiện cho quá trình quang hợp của thực vật (vào thời điểm sau mùa mưa 1 tới 2 tháng).

2. Vai trò bể - nguồn C của HSTR NCT thay đổi liên tục từ ngày (khoảng 7 giờ sáng tới 6 giờ chiều) sang đêm (từ 6 giờ chiều tới 7 giờ sáng hôm sau), tuy nhiên tính chung cho cả ngày và cả tháng thì hầu hết HSTR NCT đóng vai trò là bể, còn tính cho cả năm thì HST này luôn đóng vai trò là một bể chứa C. Giá trị tích lũy trung bình năm tại đây trong giai đoạn 2012-2014 là khoảng 455,8gC/m^2 (hay 16,68 tấn CO_2/ha.năm).

3. Kết quả so sánh với 9 HST khác trong khu vực nhiệt đới cho thấy HSTR NCT là một trong 3 HSTR có năng lực hấp thụ CO_2 lớn nhất, chỉ sau HST Caxiuana (Amazon, Brazil) và Sakaerat (Malaixia) đồng thời khả năng hấp thụ vật chất hữu cơ của các HSTR này phụ thuộc rất lớn vào nguồn ẩm (chế độ mưa).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Trần Công Huấn, Đinh Bá Duy, J. A. Kurbatova, O. A. Deshcherevskaya, V.A. Avilov**, 2012. Cơ sở lý thuyết của phương pháp phương sai rối trong nghiên cứu dòng nhiệt, ẩm, khí CO_2… Tạp chí KHCN Nhiệt đới, Số 01, 12-2012.
2. **Hartmann, D. L.** 1994. Global Physical Climatology. Department of atmospheric sciences university of washington seatle, washington.
3. **Edward Bryant**, 1997. Climate Processes and Change, Cambridge University.
4. **George Burba, 2013**. Eddy Covariance Method for Scientific, Industrial, Agricultural, and Regulatory Applications.
5. **http:**//www.bgc-jena.mpg.de/~MDIwork/eddyproc/index.php
6. **http:**//globecarboncycle.unh.edu/index.shtml

QUANTITATIVE RESEARCH ON NET ECOSYSTEM CO_2 EXCHANGE FOR NAM CAT TIEN RAINFORESTS BY EDDY-COVARINACE METHOD

DINH BA DUY

SUMMARY

The variability in NEE on terrestrial ecosystems will quickly alter the amount of CO2 in the atmosphere and the Earth's climate is very sensitive to this change. Determination of NEE by Eddy-Covariance method was assessed to provide clear scientific basis with high reliability. The research results on NEE of Nam Cat Tien rainforest by this method in the period 2012-2014 showed that: property as the carbon sources - sinks of Nam Cat Tien rainforest continuously change from daytime (approximately 7 am to 6 pm) to night time (from 6 pm to 7 am the next morning). Over 90% of the time of year Nam Cat Tien rainforest has acted as carbon sinks and annual average uptake value in the period 2012-2014 was about 455,8 gC/m^2.year. Comparison with other ecosystems in tropical regions have pointed out that NEE depends greatly on moisture sources and rainfall regimes.