

Bước đầu khảo sát sự phát thải khí hiệu ứng nhà kính CO₂ trên kênh rạch của Thành phố Hồ Chí Minh bằng phương pháp buồng nổi

Trần Thị Như Trang, Nguyễn Thành Nho, Đỗ Minh Huy và Nguyễn Thành Đức

Tóm tắt—Carbon dioxide (CO₂) là một trong những khí gây hiệu ứng nhà kính quan trọng và nồng độ CO₂ trong khí quyển được ghi nhận ngày càng gia tăng. Phương pháp buồng nổi kết hợp với hệ đo bằng đầu dò hồng ngoại (NDIR) Licor-820 đã được sử dụng cho việc đo thông lượng khí F(CO₂) (mmol m⁻² h⁻¹) thoát ra từ nước lên bề mặt trên các kênh rạch khác nhau của thành phố Hồ Chí Minh. Giá trị cao nhất của 3 địa điểm CH – Kênh Đôi, DBP – Kênh Nhiều Lọc – Thị Nghè và CD – Rạch Cầu Sơn giao động từ 35 đến 186 mmol m⁻² h⁻¹ trong khi đó đối với vị trí OB của Rạch Ông Lớn thì cao hơn nhiều từ 120 – 474 mmol m⁻² h⁻¹. Đặc điểm khí hậu cũng ảnh hưởng lớn đến sự phát thải CO₂ trong nước trong kênh rạch tự nhiên thể hiện rõ qua thông số F(CO₂) của mùa khô khá thấp với giá trị lớn nhất giao động từ 35 đến 181 mmol m⁻² h⁻¹ còn vào mùa mưa lượng CO₂ phát thải đều tăng lên với giá trị F(CO₂) lớn nhất là 446 mmol m⁻² h⁻¹ cho điểm OB và từ 65 đến 186 mmol m⁻² h⁻¹ cho 3 điểm CH, DBP và CD. Tình trạng ô nhiễm của kênh rạch cho thấy cũng ảnh hưởng đến sự sinh ra khí CO₂.

Từ khóa—CO₂, khí hiệu ứng nhà kính, buồng nổi, Licor-820

Bài nhận ngày 09 tháng 03 năm 2017, chấp nhận đăng ngày 29 tháng 08 năm 2017.

Nghiên cứu này nhận được sự tài trợ kinh phí của Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh (Mã số: MT-2014-07), sự hỗ trợ về thiết bị Licor-820 từ nhóm nghiên cứu của TS. Cyril Marchand (Viện Nghiên cứu vì sự phát triển – IRD của Pháp).

Trần Thị Như Trang, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM (email: nhutrang@hcmus.edu.vn).

Nguyễn Thành Nho, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM (email: ntnho@hcmus.edu.vn).

Đỗ Minh Huy, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM (email: 0814088@gmail.com).

Nguyễn Thành Đức, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM (email: ng.t.duc@gmail.com).

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Carbon dioxide (CO₂) và methane (CH₄) là hai loại khí nhà kính chính và phát thải của chúng vào khí quyển gây bất lợi cho môi trường. Những nghiên cứu trong nhiều thập kỷ qua cho thấy sự phát thải khí hiệu ứng nhà kính có mối liên hệ chặt chẽ với sự thay đổi khí hậu. Nồng độ CO₂ trong khí quyển đã tăng từ 280 ppm trong năm 1750 thành 367 ppm vào năm 1999 và 379 ppm vào năm 2005 [1, 2] và 404 ppm vào năm 2016 [2]. Các dự báo khác nhau cho sự phát triển của nồng độ CO₂ trong thế kỷ 21 cho thấy không giảm mặc dù sự phát triển của năng lượng tái tạo và việc sử dụng năng lượng có hiệu quả hơn. Nhiều kịch bản khác nhau về sự thay đổi nồng độ CO₂ trong khí quyển trong đó dự đoán nồng độ CO₂ trong khí quyển sẽ lên đến hơn 500 ppm vào năm 2050 và 800 vào cuối thế kỷ này. Sự gia tăng liên tục và nhanh chóng gần đây của lượng khí CO₂ trong khí quyển là hệ quả của việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch và sự thay đổi trong thói quen sử dụng đất của con người. Ảnh hưởng của nó trên sự biến đổi khí hậu trên toàn cầu ngày nay đã được chứng tỏ. Điều này đã thu hút sự chú ý của nhiều nhà nghiên cứu một mặt trên lượng khí thải CO₂ vào bầu khí quyển và mặt khác trên những hệ sinh thái có khả năng lưu trữ carbon. Việc hiểu rõ các yếu tố ảnh hưởng đến luồng khí CO₂ giữa các hồ chứa khác nhau của chu kỳ của nó đã trở thành một hướng nghiên cứu ưu tiên ở cấp độ toàn cầu. Nhiều nghiên cứu đã được thực hiện về sự phát triển của khu rừng ôn đới và nông nghiệp với sự gia tăng của khí CO₂, nhưng rất ít trong các vùng nhiệt đới.

Các khí CH₄ và CO₂ từ trầm tích dưới mặt nước sẽ thoát vào không khí qua ba dòng chính: dòng khuếch tán (diffusion), dòng bong bóng (ebullition) và dòng thực vật (aquatic vegetation) [3-7]. Một số nhà khoa học đã sử dụng kỹ thuật đo vi khí hậu (micrometeorological techniques) như Eddy covariance tower để đo dòng khí CH₄ và CO₂

thải ra [8]. Phương pháp này kết hợp việc đo tốc độ, hướng gió và đo nồng độ khí trong khí quyển để tính toán sự phát thải của khí hiệu ứng nhà kính. Do không gian di chuyển của khối khí khá lớn nên việc xác định nguồn gốc của các khối khí CH₄ và CO₂ của phương pháp này khá thấp. Phổ biến nhất hiện nay vẫn là phương pháp sử dụng buồng nổi (Floating Chamber – FC) do chi phí thấp, kỹ thuật đơn giản, dễ dàng di chuyển [9, 10]. Kỹ thuật này cho phép xác định tốt nguồn gốc của mẫu khí tích tụ trong FC.

Trong phương pháp này, một buồng nổi (thau nước úp ngược) được đặt trực tiếp trên mặt bùn hoặc nước, mép của buồng nổi sẽ chìm trong bùn hoặc nước khoảng 2,5 - 3 cm để đảm bảo kín khí. Khí thoát ra từ bùn sẽ được tích góp trong buồng nổi và nồng độ của nó sẽ thay đổi theo thời gian. Mẫu khí trong buồng nổi sẽ được lấy sau một thời gian xác định tùy vào đối tượng khí và độ nhạy của phương pháp phân tích. Từ kết quả trong phòng thí nghiệm, lưu lượng dòng khí được tính toán theo công thức như sau:

$$F = \frac{(C_t - C_0) \times P \times V}{R \times T \times A \times \Delta t} \quad (1)$$

với:

F (mmol m⁻² h⁻¹) là tốc độ dòng khí thoát ra từ bùn hoặc từ nước đi vào không khí;

C_t và C₀ (ppmv - μmol khí trên mỗi mol không khí) là nồng độ khí trong buồng nổi sau thời gian t và ở thời gian bắt đầu đặt buồng nổi;

P là áp suất khí quyển (atm);

V (L) là thể tích buồng nổi;

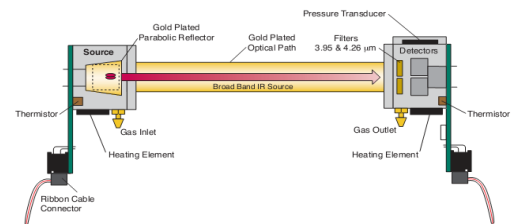
R là hằng số khí chuẩn (82,0562 ml atm K⁻¹ mol⁻¹);

T(°K) nhiệt độ trung bình trong thời gian đặt buồng nổi;

A (m²) là diện tích che phủ mặt bùn hoặc nước của buồng nổi;

Δt (h) là thời gian đặt buồng nổi.

Khí CO₂ đi ra từ buồng nổi sẽ được nối với hệ Licor-820 là một thiết bị đo nồng độ CO₂ liên tục có độ chính xác cao. Licor-820 phân tích khí CO₂ bằng đầu dò hồng ngoại (Non-Dispersive Infrared – NDIR) có độ ổn định cao (370 ± 1ppm) có thể đo nồng độ CO₂ trong khoảng 0 – 20000 ppm và nhiệt độ làm việc -25°C tới 45°C. Licor-820 là thiết bị phù hợp để thực hiện các nghiên cứu về khí CO₂, đặc biệt là trong nghiên cứu về sự phát thải khí nhà kính từ các kênh, rạch, sông, hồ ... [11, 12]



Hình 1. Nguyên tắc hoạt động của đầu dò hồng ngoại trong hệ Licor-820

Trong nghiên cứu này, phương pháp đo CO₂ với buồng nổi và hệ licor-820 đã được áp dụng để khảo sát sự phát thải của CO₂ trên một số các kênh rạch tại thành phố Hồ Chí Minh nhằm cung cấp các dữ liệu ban đầu góp phần vào việc đánh giá sự phát thải của các khí hiệu ứng nhà kính CO₂ trong hệ thống kênh rạch tại thành phố Hồ Chí Minh. Số liệu khảo sát thu được là tiền đề quan trọng cho những nghiên cứu về sau này và làm cơ sở vững chắc cho việc đánh giá sự phát thải khí.



Hình 2. Sơ đồ nguyên tắc hoạt động của hệ Licor-820

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Nguyên tắc hoạt động của hệ Licor-820

Licor-820 sử dụng nguồn năng lượng từ acqui 12V và carbon dioxide (CO₂) được phân tích bằng tia hồng ngoại (IR) và tuân theo định luật Lambert-Beer. Cấu trúc quang học của đầu dò hồng ngoại (IR) để đo CO₂ bao gồm một nguồn IR, một tế bào khí, một bộ lọc phổ bước sóng ở 4,26 μm, một bộ lọc phổ với bước sóng 3,95 μm và hai đầu dò IR (hình 1).

Thiết bị đo Licor-820 là một hệ kín, không phân tán. Quá trình phân tích khí dựa trên một ống đơn, hai bước sóng bằng đầu dò hồng ngoại và khí CO₂ được đo bằng sự suy giảm năng lượng IR được chiếu qua ống đo khi đến đầu dò. Khí CO₂ chỉ hấp thụ bước sóng 4,26 μm và không hấp thụ 3,95 μm. Bước sóng 3,95 μm dùng để hiệu chuẩn những hấp thụ không phải từ CO₂. Khí CO₂ được định lượng dựa vào hiệu cường độ của bước sóng 4,26 μm từ nguồn và đầu dò sau khi bị CO₂ hấp thụ thì khí CO₂ có thể được phân tích với độ chính xác, độ tin cậy cao. Đầu dò sẽ ghi nhận tín hiệu, xuất dữ liệu ra màn hình dưới dạng ppm CO₂ là tỷ lệ giữa μmol CO₂ trên mỗi mol không khí.

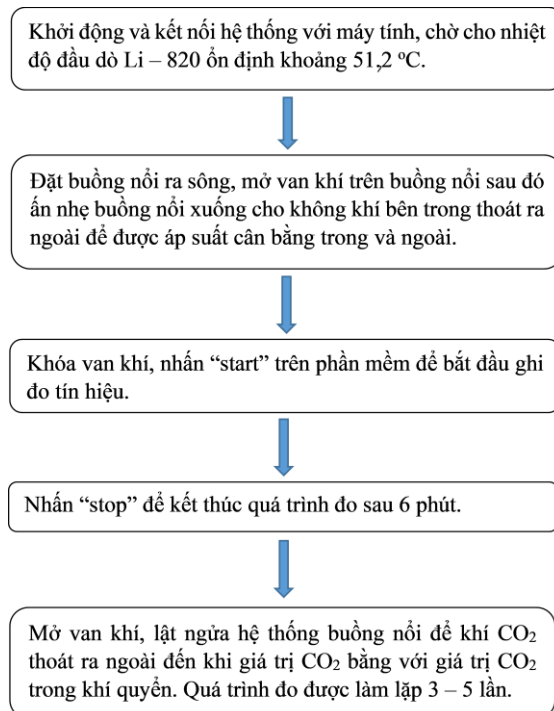
2.2 Phương pháp đo

Licor-820 được sử dụng cùng với buồng nổi (chiều cao 21 cm, đường kính trong 29 cm) để đo dòng khí khuếch tán CO_2 từ mặt nước bằng hệ thống như hình 2. Khí CO_2 từ buồng nổi sẽ đi theo đường ống dẫn khí đến cục lọc sơ bộ sau đó đi qua vật liệu hút ẩm để loại hơi nước, khí CO_2 tiếp tục được dẫn qua màng lọc trước khi đến bộ cảm biến hồng ngoại Licor-820 để xác định nồng độ CO_2 . Khí thoát ra từ đầu dò được dẫn đến buồng nổi rồi

tiếp tục chu trình tạo thành một vòng tuần hoàn khép kín.

Thiết bị được hiệu chỉnh trước khi sử dụng bằng cách cho lần lượt ba bình khí chuẩn CO_2 đã biết nồng độ chính xác. Các nồng độ khí chuẩn được sử dụng là 0 ppmv, 545 ppmv và 2867 ppmv (Air Liquide). Thiết bị được xem ổn định khi đường chuẩn có $R^2 > 0,999$.

Để xác định dòng lưu chuyển CO_2 thoát ra từ mặt nước chúng tôi thực hiện các bước trong sơ đồ hình 3.



Hình 3. Quy trình đo khí CO_2 tại kênh rạch bằng hệ buồng nổi gắn với Licor-820

2.3 Địa điểm khảo sát

Quá trình tiến hành thực nghiệm được diễn ra trong mùa khô và mùa mưa từ tháng 11/2015 đến tháng 10/2016 trải qua 6 đợt (cách 2 tháng 1 lần). Tại mỗi địa điểm cho mỗi đợt, quá trình đo và lấy mẫu được thực hiện liên tục trong 24 h liên tục từ 8 giờ sáng ngày hôm trước đến 8 giờ sáng ngày hôm sau. Ngày tiến hành thực địa được lựa chọn theo các chu kỳ khác nhau của mặt trăng (âm lịch) nhằm đa dạng số liệu theo mức độ thủy triều (mực nước cao thấp) tùy theo ngày trăng tròn hay trăng khuyết. Các địa điểm lấy mẫu được trình bày trong hình 4. Một số lưu ý về đặc điểm của mỗi nơi khảo sát như sau:

OB – Rạch Ông Lớn: nằm trong khu vực quận 7 cách cầu Ông Bé khoảng 200 m, cách bờ khoảng 35 m. Rạch Ông Lớn bề rộng dòng sông khoảng 89

m, độ sâu dao động trong khoảng từ 3 ~ 8 m. Đây là khu vực giao thông đường thủy lớn, nhiều phương tiện thuyền bè lớn nhỏ từ các tỉnh di chuyển qua khu vực này. Do đó khu vực này có tốc độ dòng chảy lớn, với lượng sóng khá lớn. Hai bên bờ khá khác nhau, một bên khu vực bờ đã được quy hoạch, xây dựng có các bậc đá để di chuyển, trong khi bờ còn lại vẫn còn là khu vực sơ khai chưa được xây dựng với cây cối khá lớn. Đây được coi là khu vực tự nhiên nhất trong bốn địa điểm.

CH – Kênh Đồi: nằm cách cầu Chánh Hưng khoảng 100m, cách bờ 25 m. Bề rộng kênh khoảng 80 m nhỏ hơn so với khu vực Rạch Ông Lớn. Hai bên bờ xung quanh là khu dân cư chưa được giải tỏa, một số hộ dân thải chất thải sinh hoạt trực tiếp vào kênh. Ngay tại chân cầu Chánh Hưng là khu

vực tập kết bãi rác nên không khí khá ô nhiễm, rác trôi theo dòng khá nhiều.



Hình 4. Bản đồ vị trí các kênh rạch cho việc khảo sát sự phát thải của CO₂

DBP – Kênh Nhiêu Lộc - Thị Nghè: là khu vực cách cầu Điện Biên Phủ khoảng 150m và cách bờ 20 m. Đây là khu vực đã được quy hoạch, hai bên đã xây dựng các lớp cống, đồng thời cũng đã trải qua quá trình nạo vét đáy kênh. Tuy nhiên để tránh ngập lụt khi thủy triều lên thì đầu con kênh này tại khu vực cảng Ba Sơn có một cửa đập được đóng khá thường xuyên nên giá trị độ sâu không chỉ bị ảnh hưởng theo thời gian còn tùy vào thời gian đóng đập. Tốc độ dòng cũng không đáng kể, và gần như bằng không khi đóng đập, tạo thành một hồ nước nhân tạo, rất ít tàu thuyền di chuyển qua. Vẫn có một lượng rác thải trôi theo dòng nước, do rác sinh hoạt hay xác cá chết trôi xuống. Ngoài ra cũng có một lượng bèo lớn trôi trong khu vực này.

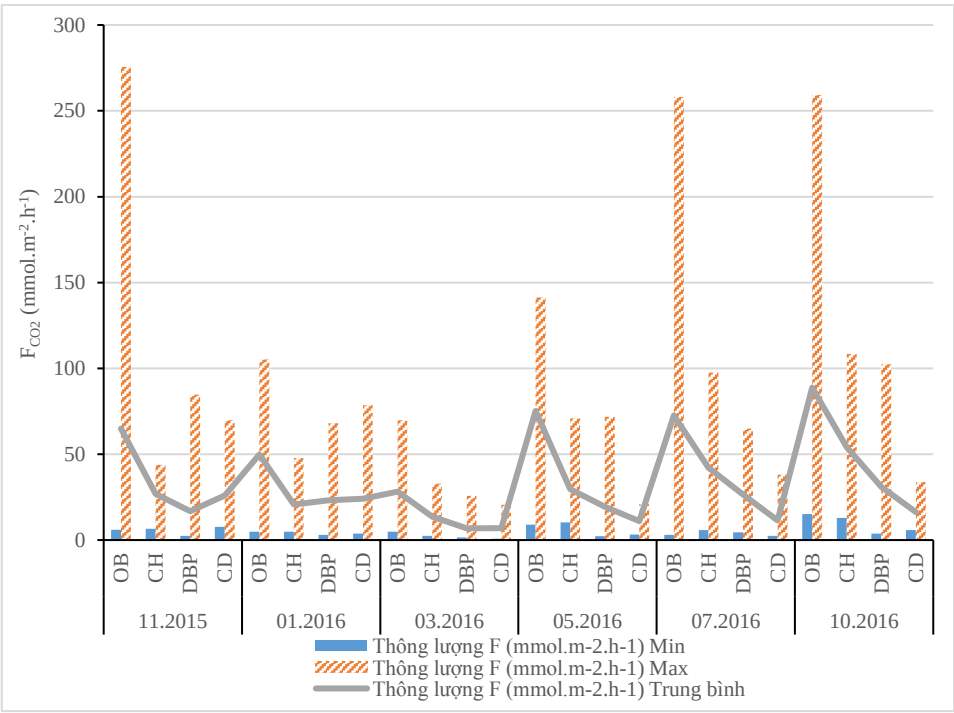
CD – Rạch Cầu Sơn: là khu vực rạch nhỏ có chiều rộng rạch khoảng 20 m, địa điểm đo cách bờ khoảng 7 m. Khu vực được ghi nhận có mức độ ô nhiễm lớn nhất trong bốn địa điểm đo. Đây cũng là khu vực dân cư chưa được giải tỏa, nước có màu xám nhạt đôi khi đen, không khí có mùi khó chịu. Cũng như khu vực Thị Nghè, do bị đóng đập về phía Bình Triệu nên trong một giai đoạn giá trị độ sâu không thay đổi, đồng thời không có dòng khi đóng đập. Độ sâu tại đây khá thấp, trong khoảng 2

~ 4 m và gần như không có tàu thuyền di chuyển qua khu vực này do gầm cầu Đò quá thấp.

Do đặc điểm của hệ thống kênh rạch thành phố chịu ảnh hưởng của chế độ bán nhật triều với 2 lần thủy triều lên và xuống trong ngày cùng với đó là tốc độ dòng chảy nhiều lúc rất cao đặc biệt cho 2 khu vực Rạch Ông Lớn và Kênh Đồi nên chúng tôi không sử dụng phương pháp buồng nổi di động. Phương pháp buồng nổi tĩnh được áp dụng với buồng nổi sẽ được neo gần với thuyền đặt thiết bị. Vị trí thuyền được neo đậu ở khoảng 1/3 chiều rộng của kênh rạch tính từ bờ và không làm ảnh hưởng tới sự lưu thông của thuyền bè.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Mỗi thời điểm được đo lặp lại từ 3 đến 5 lần để đảm bảo độ ổn định của kết quả đo. Tuy nhiên đôi khi có 1 vài yếu tố khách quan như sóng, bèo trôi, khúc cây, rác... xuất hiện vào ngay thời điểm đo khiến số liệu bị ảnh hưởng nên chúng tôi sẽ loại bỏ số liệu đó trong bảng kết quả. Kết quả về thông lượng khí CO₂ thấp nhất, cao nhất cũng như trung bình được trình bày trong bảng 1 và hình 5.



Hình 5. Sự biến thiên của các giá trị nhỏ nhất, lớn nhất và trung bình của thông lượng khí CO₂ F_{CO_2} (mmol m⁻² h⁻¹) tại 4 kênh rạch của thành phố qua 2 mùa (nắng và mưa)

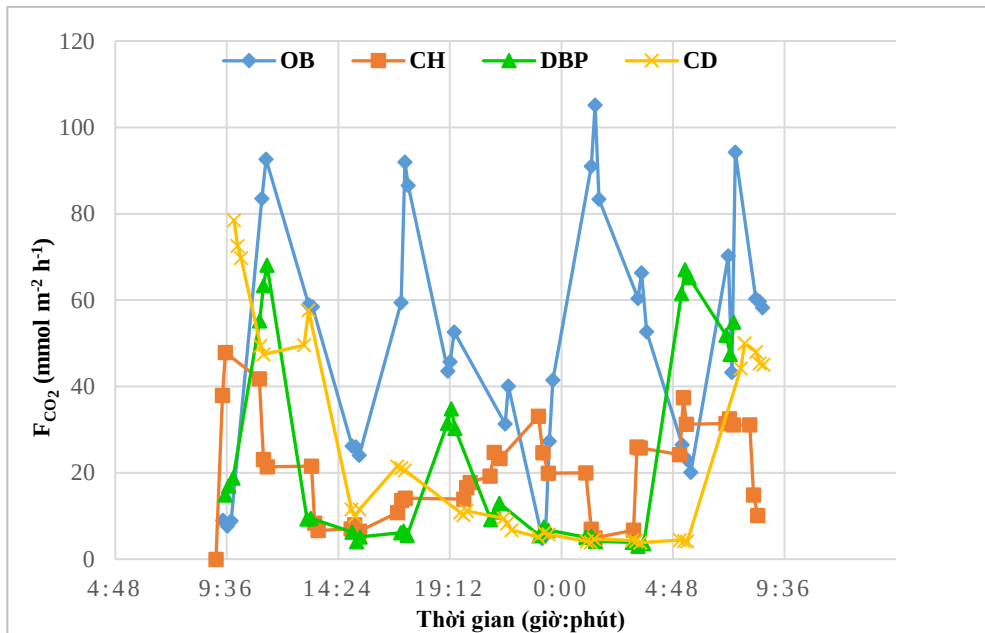
Bảng 1. Giá trị nhỏ nhất, lớn nhất và trung bình của thông lượng khí CO₂ F_{CO_2} (mmol m⁻² h⁻¹) tại 4 kênh rạch của thành phố qua 2 mùa khảo sát (nắng và mưa)

Thời gian	Địa điểm	Thông lượng F (mmol m ⁻² h ⁻¹)			Thời gian	Địa điểm	Thông lượng F (mmol m ⁻² h ⁻¹)		
		Min	Max	Trung bình			Min	Max	Trung bình
11/2015	OB	6	276	65	05/2016	OB	9	141	75
	CH	7	44	27		CH	10	71	30
	DBP	2	85	17		DBP	2	72	19
	CD	8	70	26		CD	3	21	11
01/2016	OB	5	105	50	07/2016	OB	3	258	73
	CH	5	48	21		CH	6	97	42
	DBP	3	68	23		DBP	4	65	27
	CD	4	79	24		CD	2	38	11
03/2016	OB	5	70	28	10/2016	OB	15	259	89
	CH	2	33	14		CH	13	108	54
	DBP	1	26	7		DBP	4	102	31
	CD	1	21	7		CD	6	34	16

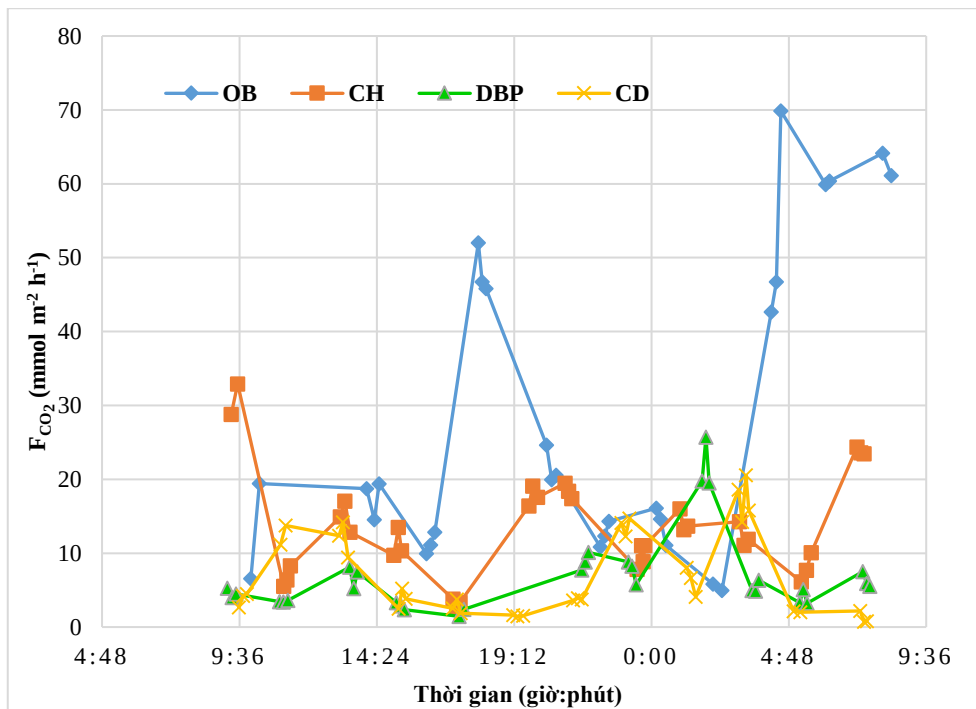
Quá trình hô hấp của các sinh vật trong nước (ví dụ như cá) sẽ lấy O_2 và sản sinh ra CO_2 . Ngoài ra rất nhiều quá trình hóa học trong nước biến carbon vô cơ (inorganic carbon) thành CO_2 . Các rễ cây mọc phân rã trong nước tạo ra nguồn carbon hữu cơ (organic carbon) và có thể bị phân hủy bởi vi khuẩn để tạo ra CO_2 . Như vậy để xác định nguyên nhân gây sản sinh ra CO_2 trong nước thì cần phải tìm hiểu rất nhiều thông số khác nhau liên quan đến thành phần lớp đất (bùn) đáy kênh rạch, các loại cây thủy sinh cũng như các sinh vật sống trong nước tại khu vực đó. Kết quả thu được cho thấy sự khác biệt đáng kể về sự phát thải của khí CO_2 tại các kênh rạch đang còn trạng thái tự nhiên như Rạch Ông Lớn và 3 kênh rạch còn lại bị ảnh hưởng bởi các khu dân cư xung quanh như Kênh Đồi, Kênh Nhiêu Lộc – Thị Nghè và Rạch Cầu Sơn. Giá trị F cao nhất của 3 kênh rạch đó giao động từ 21 đến $108 \text{ mmol m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ trong khi đó đối với vị trí OB của Rạch Ông Lớn thì cao hơn nhiều từ 70 – $276 \text{ mmol m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. Điều này phù hợp với các nghiên cứu của các nhóm nghiên cứu khác trên thế giới [10] về sự phát thải khí CO_2/CH_4 tại sông ngòi, cửa sông, hồ cũng cho thấy hàm lượng khí thoát ra cũng không đồng nhất và phụ thuộc rất nhiều vào đặc tính môi trường nước, bùn lắng. Từ các giá trị thu được có thể thấy rõ thời tiết ảnh hưởng thế nào đến sự phát thải khí CO_2 . Vào thời điểm mùa khô của năm 2016 thể hiện rõ qua thông số của tháng 01/2016 và 03/2016, giá trị F khá thấp với giá trị lớn nhất giao động từ 21 đến $105 \text{ mmol m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. Vào thời gian cao điểm của mùa mưa là tháng 05/2016 và 07/2016 thì lượng CO_2 phát thải đều tăng lên đặc

biệt với điểm OB nhưng không quá khác biệt cho 3 điểm CH, DBP và CD.

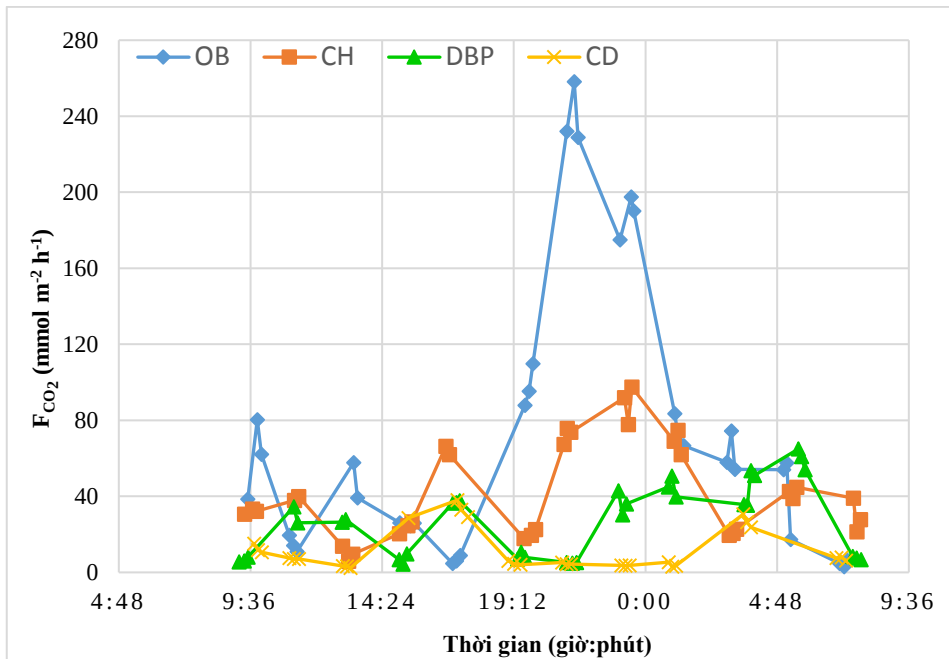
Bức xạ mặt trời cũng đóng vai trò quan trọng tác động lên việc sản sinh CO_2 trong các khu rừng, khu vực trồng trọt cho quá trình quang hợp của cây. Tuy nhiên với điều kiện kênh rạch thì kết quả khảo sát cho thấy không có sự khác biệt rõ rệt giữa thông lượng F_{CO_2} giữa ngày và đêm (hình 6 – 9). Tuy nhiên chúng tôi lại ghi nhận sự thay đổi có chu kỳ về lượng CO_2 sinh ra. Chu kỳ này ngắn hay dài tùy thuộc vào đặc điểm sinh thái, thông số hóa lý của kênh rạch đó. Điều này cũng tương đồng với sự hình thành của CO_2 trong các hồ chứa nước thủy điện hoặc đập nước [13]. Hình 6 và 7 đại diện cho sự thay đổi vào mùa khô và hình 8 và 9 cho mùa mưa. Vào cao điểm mùa khô (tháng 3/2016) thì thông lượng F_{CO_2} là thấp nhất còn khi vào cao điểm mùa mưa (tháng 10/2016) thì thông lượng F_{CO_2} là cao nhất. Ngoài ra chúng tôi ghi nhận thấy khi lấy mẫu vào đúng thời điểm có mưa thì lượng CO_2 cũng tăng lên đột ngột cho khu vực OB. Một yếu tố tác động rất lớn đến sự thoát CO_2 ra khỏi bề mặt nước để đi vào không khí là tốc độ dòng chảy khi thủy triều lên và xuống. Kênh rạch tại thành phố theo chế độ bán nhật triều với 2 lần nước lên và 2 lần nước xuống trong ngày do vậy dòng chảy thay đổi gần như liên tục. Trong 4 địa điểm khảo sát thì OB và CH chịu ảnh hưởng của thủy triều nhiều nhất trong khi đó DBP và CD ít bị ảnh hưởng bởi thủy triều tự nhiên lại phụ thuộc vào thời điểm đóng mở cống điều tiết nước tại Ba Son (cho điểm DBP) và tại Bình Triệu (cho điểm CD).



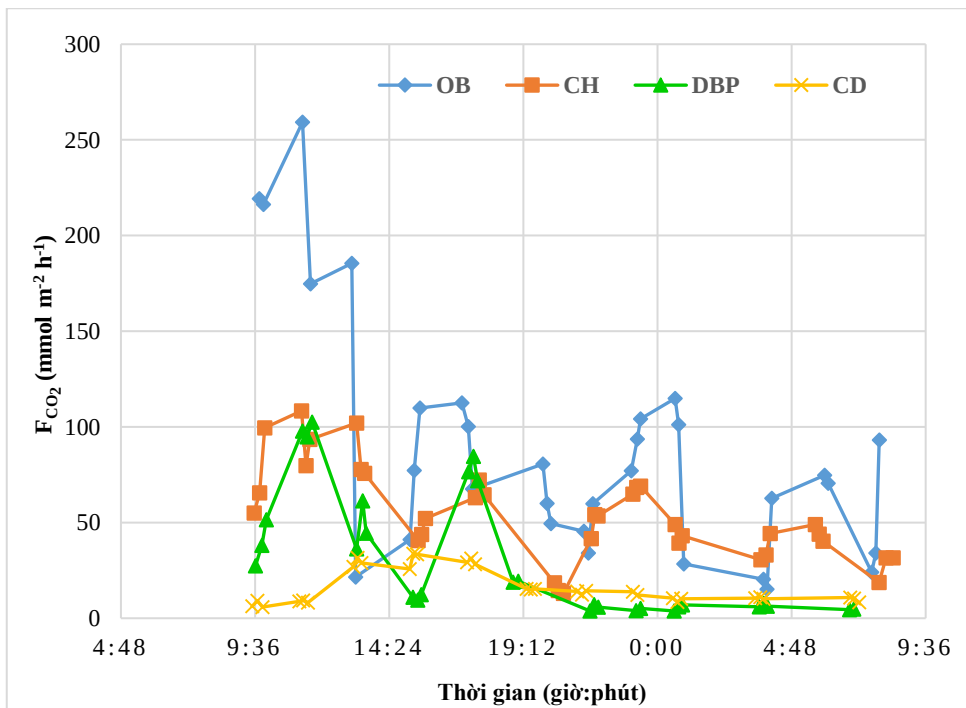
Hình 6. Sự biến thiên của F_{CO_2} (mmol m⁻² h⁻¹) tại 4 kênh rạch của thành phố trong chu kỳ ngày đêm vào mùa khô (tháng 01/2016)



Hình 7. Sự biến thiên của F_{CO_2} (mmol m⁻² h⁻¹) tại 4 kênh rạch của thành phố trong chu kỳ ngày đêm vào mùa khô (tháng 03/2016)



Hình 8. Sự biến thiên của F_{CO_2} ($\text{mmol m}^{-2} \text{h}^{-1}$) tại 4 kênh rạch của thành phố trong chu kỳ ngày đêm vào mùa mưa (tháng 07/2016)



Hình 9. Sự biến thiên của F_{CO_2} ($\text{mmol m}^{-2} \text{h}^{-1}$) tại 4 kênh rạch của thành phố trong chu kỳ ngày đêm vào mùa mưa (tháng 10/2016)

4 KẾT LUẬN

Lần đầu tiên các nghiên cứu về sự phát thải khí CO_2 ở các kênh rạch trong thành phố được thực hiện tại Việt Nam. Phương pháp buồng nổi kết hợp với thiết bị đo Licor-820 phù hợp cho việc đo khí CO_2 thoát ra từ nước kênh rạch tại thành phố Hồ

Chí Minh. Tuy nhiên cần lưu ý đến yếu tố dòng chảy cho những con kênh chịu ảnh hưởng nhiều của thủy triều. Những kênh rạch càng lớn, dòng chảy thay đổi liên tục sẽ sinh ra khí CO_2 nhiều hơn. Ở những khu vực dòng nước bị tù đọng lâu thì dòng

khí thoát ra khỏi mặt nước giảm đi. Các kết quả thu được cho thấy sự khác biệt rất lớn về sự phát thải CO₂ tùy thuộc vào độ lớn của kênh rạch cũng như tình trạng ô nhiễm của chúng.

Tuy nhiên đây cũng chỉ là khảo sát ban đầu để tìm hiểu về sự phát thải CO₂ ra khỏi nước từ các kênh rạch trong thành phố. Để ước lượng sự phát thải này một cách chính xác hơn, toàn diện hơn thì cần phải khảo sát trong một vài năm liên tục và tăng thêm các địa điểm nghiên cứu. Từ đó xây dựng một hệ thống số liệu về lượng khí CO₂ phát thải từ các kênh rạch và so sánh với các nguồn phát thải khác như hồ chứa nước, đập thủy điện, nước ngập mặn... để có nhận định bao quát hơn về khả năng đóng góp CO₂ vào khí quyển xuất phát từ kênh rạch trong thành phố nhất là những thành phố lớn với dân số đang phát triển rất nhanh như thành phố Hồ Chí Minh.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu chân thành cảm ơn sự tài trợ kinh phí của Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh cho chúng tôi thực hiện đề tài này (Mã số: MT-2014-07), sự hỗ trợ về thiết bị Licor-820 từ nhóm nghiên cứu của TS. Cyril Marchand (Viện Nghiên cứu vì sự phát triển – IRD của Pháp).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] IPCC, *Climate Change 2007 - The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Fourth Assessment Report of the IPCC*, Cambridge University Press, 2007.
- [2] <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>
- [3] M. F. Billett, S. M. Palmer, D. Hope, C. Deacon, R. Storeton-West, K. J. Hargreaves, C. Flechard and D. Fowler, *Linking land-atmosphere-stream carbon fluxes in a lowland peatland system Global Biogeochemical Cycles*, 18(1), GB1024, 2004.
- [4] J. P. Chanton, C. S. Martens and C. A. Kelley, *Gas transport from methane-saturated, tidal freshwater and wetland sediments*, Limnology and Oceanography, 34(5), 807-819, 1989.
- [5] B. Kayranli, M. Scholz, A. Mustafa and Å. Hedmark, *Carbon storage and fluxes within freshwater wetlands: a critical review*, Wetlands, 30(1), 111-124, 2010.
- [6] T. R. Moore and R. Knowles, *Methane and carbon dioxide evolution from subarctic fens*, Canadian Journal of Soil Science, 67(1), 77-81, 1987.
- [7] G. J. Whiting and J. P. Chanton, *Greenhouse carbon balance of wetlands: methane emission versus carbon sequestration*, Tellus B, 53(5), 521-528, 2001.
- [8] M. Norman, A. Rutgersson, L. L. Sørensen and E. Sahlée, *Methods for estimating air-sea fluxes of CO₂ using high-frequency measurements*, Boundary-Layer Meteorology, 144(3), 379-400, 2012.
- [9] J. T. Huttunen, J. Alm, A. Liikanen, S. Juutinen, T. Larmola, T. Hammar, J. Silvola and P. J. Martikainen, *Fluxes of methane, carbon dioxide and nitrous oxide in boreal lakes and potential anthropogenic effects on the aquatic greenhouse gas emissions*, Chemosphere, 52(3), 609-621, 2003.
- [10] L.-C. Wu, C.-B. Wei, S.-S. Yang, T.-H. Chang, H.-W. Pan and Y.-C. Chung, *Relationship between carbon dioxide/methane emissions and the water quality/sediment characteristics of Taiwan's main rivers*, Journal of the Air & Waste Management Association, 57, 319-327, 2007.
- [11] B. B. Stephens, N. L. Miles, S. J. Richardson, A. S. Watt and K. J. Davis, *Atmospheric CO₂ monitoring with single-cell NDIR-based analyzers*, Atmospheric measurement techniques, 4(12), 2737-2748, 2011.
- [12] A. Leopold, C. Marchand, J. Deborde, C. Chaduteau, M. Allenbach, *Influence of mangrove zonation on CO₂ fluxes at the sediment-air interface (New Caledonia)*, Geoderma, 202-203, 62-70, 2013.
- [13] A. Tremblay, L. Varfalvy, C. Roehm and M. Garneau, *Greenhouse Gas Emissions - Fluxes and Processes, Hydroelectric Reservoirs and Natural Environments*, Springer, 2005.

Surveying emissions of greenhouse gas CO₂ in the canals of Ho Chi Minh city by floating chamber method

Tran Thi Nhu Trang, Nguyen Thanh Nho, Do Minh Huy and Nguyen Thanh Duc

Abstract—Carbon dioxide (CO₂) is one of the most important greenhouse gases and atmospheric CO₂ concentrations have been recorded increasing. Floating chamber associated with Non-Dispersive Infrared (NDIR) technique as Licor-820 has been used for measuring the CO₂ flux F(CO₂) (mmol m⁻² h⁻¹) that emitted from the water surface on the various canals of Ho Chi Minh City. The highest values at 3 sites: CH – Kênh Đoi, DBP – Kênh Nhieu Loc – Thi Nghe and CD – Rach Cau Son ranged from 35 to 186 mmol m⁻² h⁻¹ while much higher at OB site – Rach Ong Lon from 120–474 mmol m⁻²h⁻¹.

Climate characteristics also greatly affect the CO₂ emissions in natural waterways with low F(CO₂) values in dry season – the highest value fluctuated between 35 and 181 mmol m⁻² h⁻¹ while in the rainy season the highest F(CO₂) value was 446 mmol m⁻² h⁻¹ for OB site and ranged from 65 to 186 mmol m⁻² h⁻¹ for 3 other sites CH , DBP and CD. Pollution of waterways also affected on the CO₂ emissions.

Keywords—CO₂, greenhouse gas, floating chamber, Licor-820.