

Đánh giá nhanh mức phát thải khí nhà kính trên ao nuôi thủy sản ở tỉnh Hậu Giang

○ NGUYỄN VĂN SO

NCS ngành Môi trường Đất và Nước, trường Đại học Cần Thơ

LÊ ANH TUẤN

Viện Nghiên cứu ĐKHK, trường Đại học Cần Thơ

Tóm tắt

Nghiên cứu này sử dụng công thức của Ủy ban Liên Chính phủ về ĐKHK để ước tính mức phát thải khí nhà kính trên ao nuôi thủy sản trên địa bàn tỉnh Hậu Giang trong giai đoạn 5 năm từ 2015 - 2019. Kết quả cho thấy, tổng phát thải khí nhà kính tính theo lượng khí carbon dioxide tương đương năm 2015 là 153.601,68 tấn/năm. Sau 5 năm (2019) lượng khí nhà kính tăng 15,65% (178.957,25 tấn/năm). Trung bình 5 năm, mức phát thải CO_{2e} của từng loại khí carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄) và nitrous oxide (N₂O) cao nhất lần lượt là 122.383 tấn/năm (chiếm 73,88%), 31.912,92 tấn/năm (chiếm 19,27%) và 11.351,54 tấn/năm (chiếm 6,85%). Theo từng đối tượng nuôi cho thấy nuôi cá - lúa có mức phát thải cao nhất 80.181,89±4656,89 tấn CO_{2e} chiếm 48%, lần lượt cá thương vụ 67.893±7.973,61 tấn CO_{2e} chiếm 40,91%, tiếp đến cá tra, thủy sản khác, cá rô đầu vuông, cá thát lát cườm và cá lóc có mức GWP thấp nhất, tương ứng 7.368,32 tấn CO_{2e}, 6.225,99 tấn CO_{2e}, 2.238,43 tấn CO_{2e}, 1.078,58 tấn CO_{2e} và 714,10 tấn CO_{2e}; tương ứng 4,45%, 3,68%, 1,36%, 0,65% và 0,42%. Trong năm 2019, mức thải xếp hạng từ cao đến thấp là các huyện Phụng Hiệp, huyện Long Mỹ, thị xã Long Mỹ, huyện Vị Thủy, thị xã Ngã Bảy, huyện Châu Thành A, huyện Châu Thành và TP. Vị Thanh. Kết quả nghiên cứu cho thấy, lượng phát thải khí nhà kính tăng tỷ lệ thuận với diện tích và sản lượng nuôi trồng thủy sản. GWP tương quan theo diện tích, với $y=20,606x + 15230$, $R^2 = 0,9833$ và sản lượng với $y = 2,5154x + 6736$, $R^2 = 0,8926$.

Đặt vấn đề

Diện tích nuôi trồng thủy sản của tỉnh Hậu Giang gia tăng hàng năm, từ 6.778 ha (2015) đạt 7.982,85 ha (2019), cùng với đó sản lượng thủy sản cũng tăng tương ứng từ 60.130 tấn/năm lên 68.446 tấn/năm. Lĩnh vực nuôi trồng thủy sản đóng góp quan trọng vào khu vực kinh tế nông nghiệp trong cơ cấu GRDP của tỉnh những năm qua và trong thời gian tới. Tuy nhiên, việc nuôi trồng thủy sản cũng phát sinh những

vấn đề môi trường mà khí nhà kính là yếu tố cần quan tâm nghiên cứu, đánh giá để hướng đến phát triển bền vững nền nông nghiệp thích ứng với ĐKHK theo Nghị quyết số 120/NQ-CP của Chính phủ về phát triển bền vững vùng ĐBSCL thích ứng với ĐKHK đã đề cập. Nghiên cứu này sử dụng những công thức của IPCC (2006) cùng với những hệ số thực nghiệm của những công trình đã công bố để thực hiện việc tính toán mức phát thải khí nhà kính trên ao nuôi thủy sản ở Hậu Giang.

Phương pháp nghiên cứu

Thu thập số liệu

Thu thập số liệu nuôi thủy sản từ Niên giám thống kê tỉnh Hậu Giang, các báo cáo của ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn từ năm 2015 đến năm 2019.

Phương pháp xử lý số liệu

Thông tin được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel. Các kết quả nghiên cứu sẽ được mô tả dưới dạng bảng, Hình để so sánh.

Tính lượng phát thải của ba loại khí CH₄, CO₂ và N₂O trong 5 năm 2015 - 2019; chọn năm 2019 tính phát thải của 3 loại khí trên địa bàn các huyện, thị xã và TP; Sử dụng những công thức của IPCC để đánh giá mức phát thải khí nhà kính trên diện tích ao nuôi thủy sản.

Nghiên cứu áp dụng công thức ở tập 4, chương 5, phụ lục 3 của IPCC để tính phát thải khí CH₄ trên toàn tỉnh và từng đối tượng nuôi:

$$CH_4\text{EmissionWWFlood} = P \cdot E(CH_4)\text{diff} \cdot A_{\text{flood total surface}} \cdot 10^{-3}$$

Trong đó:

CH₄emissionsWWFlood: Tổng phát thải CH₄ từ diện tích đất nuôi thủy sản, tấn CH₄ năm⁻¹

P : Số ngày nuôi trong năm, tùy theo đối tượng nuôi.

E (CH₄)diff: Bình quân lượng khí thải khuếch tán hàng ngày, kgCH₄ha⁻¹ngày⁻¹, ở vùng nhiệt đới nóng ẩm như Việt Nam, chọn giá trị trung bình mức thấp nhất E(CH₄)_{diff}=0,63 (Hiraishi et al., 2013)

$A_{\text{flood total surface}}$: Tổng diện tích đất nuôi trồng thủy sản (ha).

Tính phát thải CO₂ bằng công thức:

$$\text{CO}_2 = P \cdot E(\text{CO}_2)_{\text{diff}} \cdot A_{\text{flood total surface}} \cdot 10^{-3}$$

Trong đó:

$\text{CO}_{2\text{emissionsWWflood}}$ (phát thải CO₂ từ nuôi thủy sản, tấn CO₂/năm)

P: Số ngày nuôi trong năm (tùy theo đối tượng nuôi)

E (CO₂)_{diff}: Bình quân lượng khí CO₂ khuếch tán hàng ngày, 60,4 ± 145% kg/ha/ngày (Nam, 2016)

$A_{\text{flood total surface}}$: Tổng diện tích đất nuôi trồng thủy sản (ha).

Đối với cá tra: thời gian nuôi trung bình 7 tháng (30 ngày x 7 = 210 ngày);

Đối với cá rô đầu vuông: thời gian nuôi trung bình 4 tháng/vụ x 2 vụ/năm (30 ngày x 8 = 240 ngày);

Đối với cá thát lát cườm: Thời gian nuôi trung bình 7,36±1,8 tháng, n=50 (30 ngày x 7,36=220,8 ngày);

Đối với cá lóc thời gian nuôi trung bình 6 - 8 tháng, nghiên cứu chọn mức trung bình 7 tháng (30 ngày x 7 = 210 ngày); Cá mương vườn trung bình 300 ngày/năm; Cá - lúa trung bình 270 ngày/năm và các loại thủy sản khác trung bình 210 ngày/năm.

Phương pháp tính N₂O từ đất nuôi trồng thủy sản, dựa trên sản lượng thủy sản từ hoạt động nuôi thủy sản (Lê Văn):

$$\text{N}_2\text{O} = F_F \cdot E F_F$$

Trong đó, $\text{N}_2\text{O}_{\text{NTTS}}$: Phát thải N₂O-N trực tiếp hàng năm từ nuôi trồng thủy sản, kg N₂O-N/năm; F_F : Sản lượng thủy sản hàng năm, kg thủy sản/năm; $E F_F$: Hệ số phát thải N₂O-N từ nuôi trồng thủy sản (kg N₂O-N)/(kg thủy sản).

Hệ số phát thải ($E F_F$) N₂O-N từ hoạt động nuôi trồng thủy sản = 0,00169 kg N₂O-N/kg thủy sản.

$$\text{N}_2\text{O} = \text{N}_2\text{O}_{\text{NTTS}} \times 44/28 \text{ (CT 5)}$$

Trong đó, N₂O: lượng khí N₂O phát thải trực tiếp hàng năm từ việc nuôi trồng thủy sản, kg N₂O/năm.

Xác định tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP)

Dựa vào công thức của IPCC 2006(), tính toán tiềm năng nóng lên toàn cầu thông qua việc chuyển đổi tất cả các loại khí về CO₂ tương đương (CO₂equivalent - CO_{2e}).

$$\text{Hệ số quy đổi CH}_4 \text{ về CO}_{2e} = \text{CH}_4 \cdot 25$$

$$\text{Hệ số quy đổi N}_2\text{O về CO}_{2e} = \text{N}_2\text{O} \cdot 298$$

Tổng lượng phát thải khí nhà kính được tính theo công thức sau

$$\text{GWP} = \text{Phát thải CO}_2 + \text{Phát thải CH}_4 \cdot 25 + \text{Phát thải N}_2\text{O} \cdot 298$$

GWP: Tiềm năng nóng lên toàn cầu quy đổi CO_{2e}.

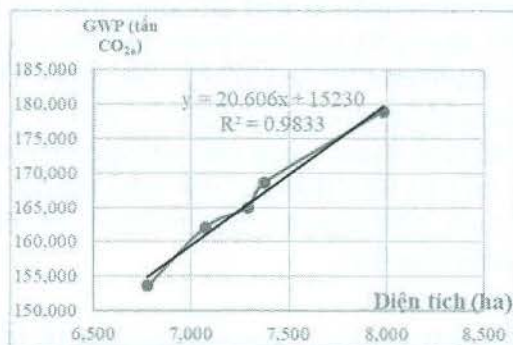
Kết quả và thảo luận

Lượng phát thải khí nhà kính theo diện tích và sản lượng thủy sản

Theo Nghị quyết số 11/NQ-CP của Chính phủ phê duyệt quy hoạch sử dụng đất tỉnh Hậu Giang cho thấy diện tích đất nuôi trồng thủy sản trong tỉnh tăng gấp 5 lần, từ 1000 ha (2010) lên 5000 ha (2020), nuôi trồng thủy sản ngày càng chiếm vị trí quan trọng trong phát triển KT-XH của tỉnh, đóng góp ý nghĩa vào khu vực I trong cơ cấu GRDP của tỉnh, chiếm 25,47%. Diện tích nuôi thủy sản toàn tỉnh có sự biến động tăng cả giai đoạn, qua 5 năm (2015-2019) có diện tích nuôi thủy sản tương ứng là 6.778 ha, 7.072 ha, 7.291 ha, 7375 ha và 7.982,85 ha; cả giai đoạn tăng 1,18 lần (tương đương 1204,85 ha). Kết quả tính cho thấy, phương trình hồi quy tuyến tính giữa diện tích với tiềm năng ấm lên toàn cầu (GWP) có dạng $y = 20,606x + 15230$, với $R^2 = 0,9833$ giữa lượng phát thải KNK với diện tích nuôi thủy sản sau 5 năm tổng lượng phát thải tăng 15,65%, từ 153.601,68 tấn CO_{2e} (2015) lên 17.957,25 tấn CO_{2e} (2019), trong đó CO₂ trung bình có mức phát thải cao nhất là 122.383,53±6.897,71 tấn, tiếp đó CH₄ là 1.276,52±71,95 tấn và N₂O là 38,09±1,94 tấn.

Hình 1 cho thấy, biên độ gia tăng tiềm năng ấm lên toàn cầu tỷ lệ thuận với diện tích nuôi thủy sản, có phương trình tuyến tính $y = 20,606x + 15230$, $R^2 = 0,9833$. Trong đó, năm 2016 diện tích tăng 4,33%, GWP tăng 5,53%, 2 năm tiếp theo 2017 và 2018, diện tích và GWP tăng chậm tương ứng (3,09%, 1,16%) và (1,78%, 2,19%). Năm 2019, diện tích và GWP tăng cao nhất, tương ứng 8,23% và 6,15%. Nhìn chung, cả giai đoạn diện tích tăng 16,83%, GWP tăng 15,65%.

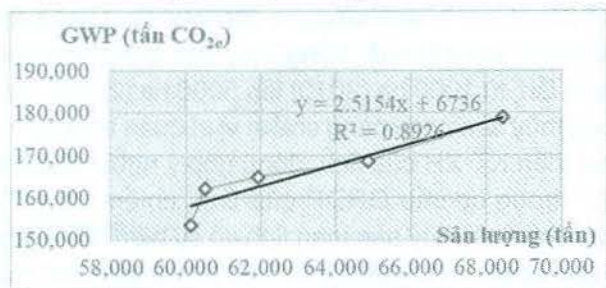
Hình 1: Diễn biến tiềm năng ấm lên toàn cầu (tấn CO_{2e}) theo diện tích nuôi thủy sản từ 2015-2019



Kết quả Hình 2 cho thấy, GWP cũng tỷ lệ thuận với sản lượng nuôi thủy sản trên địa bàn tỉnh Hậu Giang, với phương trình $y = 2,5154x + 6736$, $R^2 = 0,8926$. Sản lượng tăng 13,24% trong giai đoạn 5 năm, GWP tăng tương ứng 15,65%, trong đó năm 2019

ghi nhận mức tăng cao nhất cả sản lượng và GWP, tương ứng 5,53% và 6,15%.

Hình 2: Diễn biến sản lượng thủy sản với tổng GWP tấn CO_{2e} từ 2015-2019



Lượng phát thải khí nhà kính trên các đối tượng nuôi

Đối với cá tra

Kết quả tính cho thấy, Hậu Giang có diện tích nuôi cá tra trên ao trung bình 120,90±22,92 ha/năm. Phân tích hồi quy tương quan giữa diện tích nuôi với GWP cho phương trình $y=43,215x+2144,4$; tương quan GWP với sản lượng $y=0,2434x-592,34$. Lượng GWP có tỷ lệ thuận với diện tích và sản lượng cá tra trên địa bàn tỉnh Hậu Giang, đóng góp trung bình 7.369,32±1.041,25 tấn CO_{2e}/năm, chiếm trung bình 4,45±0,55% CO_{2e} toàn tỉnh.

Cá rô đầu vuông

Diện tích nuôi cá rô đầu vuông biến động qua các năm, trung bình 69,51±8,98 ha/năm, với phương trình tương quan diện tích và GWP có dạng $y=43,964x-817,34$; về sản lượng có phương trình dạng $y=0,2272x+1080,6$, đóng góp trung bình GWP toàn tỉnh hàng năm là 2.238,43±543,75, chiếm 1,36±0,37%. Năm 2018, ghi nhận diện tích, sản lượng và mức phát thải cao nhất, tương ứng 84 ha, 7485 tấn và 2.956,86 tấn CO_{2e}, với 1,79% CO_{2e}.

Cá thát lát cườm

Diện tích nuôi cá thát lát cườm trên ao trung bình 41,48±14,33 ha/năm. Phân tích hồi quy diện tích với GWP cho phương trình $y = 26,136x - 5,5371$; tính trên sản lượng có $y = 0,2563x + 519,62$. Lượng GWP có tỷ lệ thuận tương ứng với diện tích và sản lượng thát lát trên địa bàn tỉnh Hậu Giang, đóng góp trung bình 1.078,58±437,52, chiếm 0,65±0,27% CO_{2e} trên toàn tỉnh.

Đối với cá lóc

Diện tích nuôi cá lóc trên ao trung bình 16,14±0,53 ha/năm, phân tích hồi quy diện tích với GWP cho phương trình $y = 490,51x - 7200,7$; tính trên sản lượng $y = 0,1685x + 251,83$. Lượng GWP có tỷ lệ thuận với sản lượng cá lóc, đóng góp trung bình 714,10±402,58 tấn CO_{2e}/năm, tương ứng 0,42±0,22%,...

Đối với các loài thủy sản khác

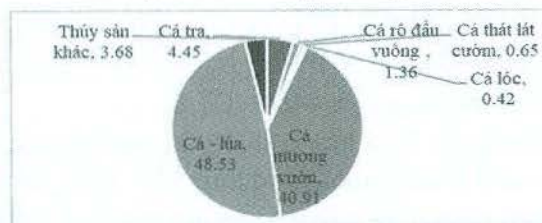
Hậu Giang có diện tích nuôi thủy sản khác trên ao trung bình 316,23±231,74 ha/năm, phân tích hồi quy diện tích với GWP cho phương trình $y = 17,113x + 814,27$; tính trên sản lượng $y = 0,5606x + 2282,4$. GWP có tỷ lệ thuận với diện tích nhưng sản lượng không tỷ lệ thuận, đóng góp trung bình năm với mức 6.225,90±4.008,20, tương ứng 3,68±2,17% so với cả tỉnh.

Tiềm năng ảm lên toàn cầu (GWP) trên ao nuôi thủy sản

Hình 3 cho thấy, GWP trung bình 5 năm trên các loại thủy sản có mức đóng góp khác nhau, trong đó cá lóc có tỷ trọng đóng góp cao nhất 48,53% (80.181 tấn CO_{2e}/năm), kế đến cá mương vườn 40,91% (67.839 tấn CO_{2e}/năm), tiếp đến cá tra, thủy sản khác, cá rô đầu vuông, cá thát lát cườm và cá lóc có mức GWP thấp nhất, tương ứng 4,45% (7.369,32 tấnCO_{2e}/năm), 3,68% (6.225,99 tấnCO_{2e}/năm), 1,36% (2.238,43 tấnCO_{2e}/năm), 0,65% (1.078 tấnCO_{2e}/năm) và 0,42% (714 tấn CO_{2e}/năm).

Tuy mức độ thâm canh không cao so với nuôi cá tra, cá lóc, cá rô đầu vuông và cá thát lát cườm nhưng tính trên thời gian nuôi, diện tích và sản lượng thì đây là 02 hình thức có đóng góp GWP với tỷ trọng cao vượt trội so với các đối tượng còn lại. Mặc dù nuôi thủy sản thâm canh cao như cá tra, cá rô đầu vuông, cá thát lát song với những phương pháp nuôi cải tiến, tăng hiệu suất chuyển đổi thức ăn, sử dụng các thiết bị sục khí, bón vôi trên ao nuôi thủy sản cho thấy sự giảm phát thải các khí CO₂ và CH₄ rất rõ rệt.

Hình 3. Cơ cấu GWP các loại thủy sản trên địa bàn tỉnh Hậu Giang năm 2019



Tiềm năng ảm lên toàn cầu phân bố theo các huyện, thị xã và Thành phố trên địa bàn tỉnh

Tính trong năm 2019, huyện Phụng Hiệp có mức đóng góp phát thải CO_{2e} cao nhất 57,52% (90.260,65 tấn/năm), tiếp đó huyện Long Mỹ (18.144,25 tấn/năm, 11,56%), thị xã Long Mỹ (15.875,83 tấn/ha, 10,12%), huyện Vị Thủy (10.199,25 tấn/năm, 6,50%), TP. Ngã Bảy (7.608,17 tấn/năm, 4,58%), huyện Châu Thành (6.975,64 tấn/ha, 4,45%), huyện Châu Thành A (6.128,25 tấn/ha, 3,91%) và TP. Vị Thanh có mức phát thải thấp nhất (1.716,75 tấn/năm,

1,09%). Qua kết quả cũng thấy, tổng mức phát thải có tỷ lệ thuận với diện tích nuôi thủy sản, đơn vị cấp huyện có diện tích càng lớn thì mức phát thải khí nhà kính càng cao.

Kết quả trên cho thấy, nếu diện tích và sản lượng càng lớn thì mức GWP sẽ càng cao, với phương trình tương quan tương ứng là $y = 20,606x + 15230$ và $y = 2,5154x + 6736$. Ngành nuôi trồng thủy sản ở Hậu Giang đóng góp tiềm năng ấm lên toàn cầu trung bình $165.648 \pm 9.272,82$ tấn/năm; qua 5 năm tăng 15,65%, từ 153.601,68 (2015) tăng lên 178.957,25 tấn CO_{2e} /năm (2019). Quy đổi CO_{2e} , khí CO_2 chiếm tỷ trọng trung bình 5 năm cao nhất $73,88 \pm 0,03\%$, CH_4 ($19,27 \pm 0,0083\%$) và N_2O ($6,85 \pm 0,04\%$) trong cơ cấu đóng góp GWP hàng năm. Kết quả trên phù hợp với nghiên cứu của Lê Văn Nam tính phát thải khí nhà kính từ nuôi trồng thủy sản ở TP. Hải Phòng có diện tích nuôi trồng thủy sản là 13.001,8 ha với sản lượng 97,72 nghìn tấn thì hàng năm đất ngập nước ven biển của địa phương này đã phát thải 199.380 tấn CO_{2e} . Trên thực tế, điều kiện tự nhiên giữa tỉnh Hậu Giang với TP. Hải Phòng có sự khác biệt. Tỉnh Hậu Giang có khí hậu nhiệt đới gió mùa, với 02 mùa mưa, nắng, trong khi Hải Phòng có khí hậu mang tính chất cận nhiệt đới ẩm ẩm đặc trưng của thời tiết miền Bắc Việt Nam (mùa hè nóng ẩm, mưa nhiều, mùa đông khô và lạnh, có 4 mùa xuân, hạ, thu, đông tương đối rõ rệt). Hơn nữa, mức độ thâm canh, mật độ, kỹ thuật canh tác,... giữa các đối tượng nuôi thủy sản rất khác nhau. Do đó, theo IPCC nếu áp dụng công thức bậc 1 để tính mức phát thải khí nhà kính cho kết quả mang tính tổng thể, độ chính xác chưa cao so với mức phải thải thực tế, cần tiếp tục nghiên cứu, xác định mức phát thải cụ thể trên các đối tượng nuôi thủy sản với các điều kiện môi trường và kỹ thuật nuôi khác nhau sẽ cho kết quả tin cậy cao hơn.

Việc nuôi trồng thủy sản đang có tiềm năng rất lớn để mở rộng, phát triển ở Hậu Giang trong điều kiện BĐKH đang diễn biến ngày càng phức tạp. Theo Nghị quyết số 120/NQ-CP năm 2017 của Chính phủ về phát triển bền vững vùng ĐBSCL thích ứng với BĐKH có sự thay đổi quan điểm theo hướng phát triển thích ứng với tự nhiên. Vấn đề đặt ra cho tỉnh, cần xác định rõ những loài thủy sản chủ lực, có sự thích nghi cao với điều kiện môi trường của tỉnh, bên cạnh đó đẩy mạnh ứng dụng kỹ thuật nuôi tiên tiến đạt các tiêu chuẩn của Việt Nam và quốc tế, nghiên cứu thực nghiệm những mô hình hiệu quả về kinh tế,

xã hội và môi trường, nhất là giảm thiểu mức phát thải KNK, hướng đến sự phát triển bền vững ngành nuôi trồng thủy sản của tỉnh Hậu Giang.

Kết luận và kiến nghị

Qua 5 năm, nuôi trồng thủy sản ở Hậu Giang đóng góp tiềm năng ấm lên toàn cầu trung bình $165.648 \pm 9.272,82$ tấn/năm, tăng qua từng năm, khí CO_2 chiếm tỷ trọng trung bình cao nhất $73,88 \pm 0,03\%$, kể đến CH_4 ($19,27 \pm 0,0083\%$) và N_2O ($6,85 \pm 0,04\%$).

Theo địa giới hành chính cấp huyện huyện Phụng Hiệp có đóng góp GWP cao nhất, tiếp theo huyện Long Mỹ, thị xã Long Mỹ, huyện Vị Thủy, TP. Ngã Bảy, huyện Châu Thành, huyện Châu Thành A và TP. Vị Thanh. Theo từng đối tượng nuôi cho thấy sự chênh lệch giữa cá - lúa, cá mương vườn, cá tra, thủy sản khác, cá rô đầu vuông, cá thát lát cườm và cá lóc.

Tuy nhiên, thực tiễn canh tác rất đa dạng về tập quán và kỹ thuật nuôi trồng, việc tính gộp sẽ có những sai số, mức độ phát thải thực tế sẽ khác biệt khi đo đạc chính xác trên từng đối tượng. Chính vì vậy, cần có những nghiên cứu thực nghiệm, đo đạc, tính toán mức phát thải và những cơ chế hình thành các khí nhà kính trên ao nuôi của các loại thủy sản. Việc đánh giá đúng mức phát thải khí nhà kính sẽ làm cơ sở khoa học để có những giải pháp phù hợp giảm thiểu phát thải khí nhà kính trong nuôi thủy sản góp phần phát triển bền vững vực này ở Hậu Giang, cũng như các tỉnh vùng Đồng bằng sông Cửu Long và Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

- Bộ TN&MT, 2014. Báo cáo cập nhật hai năm một lần lần thứ nhất của Việt Nam cho Công ước khung của Liên Hợp Quốc về BĐKH: 98;
- Kuo Hao Huang and Chin Chang Hung, 2016. Estimation of methane flux from fish ponds of southwestern Taiwan Ocean Science Meeting;
- Le Van Nam, 2016. Initial Study on the Possibility of Greenhouse Gas Emissions from Coastal Wetlands in Hai Phong. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển. 16(3): 267-274;
- Mai Văn Trinh, Nguyễn Hồng Sơn, Bùi Thị Phương Loan và Trần Văn Thế, 2014. Phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp và giải pháp giảm thiểu. Tạp chí NN&PTNT. KH&CN (Kỳ 2, tháng 9/2014): 8;
- Phạm Thị Kim Oanh và Trương Hoàng Minh, 2011. Thực trạng nuôi cá tra (*pangasianodon hypophthalmus sauvage*, 1878) có liên kết và không liên kết ở ĐBSCL. Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ. 20b: 48-58;
- David. H.F. Robb, M. MacLeod, M. R. Hasan and D. Soto, 2017. Greenhouse gas emissions from aquaculture - A life cycle assessment of three Asian systems. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 110. ■