

# ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA SẢN XUẤT LÚA Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Lê Thanh Phong và Phạm Thành Lợi  
TT Dịch vụ & CGCN, Đại học Cần Thơ

## ABSTRACT

Currently, concerns about environmental issues are increasing considerably in every agricultural sector. To reduce the environmental impacts, the production of agricultural products should be evaluated for the environmental impacts from the production process. This research was conducted through survey data on the use of fertilizers, pesticides, and gasoline from 150 rice fields of farmers in districts of Chau Thanh (Soc Trang), Cai Lay (Tien Giang), Thoai Son (An Giang), and Phuoc Long (Bac Lieu). Method of life cycle assessment (LCA) was used to assess the environmental impacts and done by the SimaPro software. The results showed that to produce one kilogram of rice the global warming impact was 609.6 gCO<sub>2</sub>-eq., the acidification impact was 4.7 gSO<sub>2</sub>-eq., and the eutrophication impact was 47.9 gNO<sub>3</sub>-eq. The impact of global warming in the production of one kilogram of rice was largely due to CH<sub>4</sub> emissions from rice soil (69.04%) and the use of nitrogen fertilizer (26.84%). The use of nitrogen fertilizer caused the most acidified (93.63%) and the land use caused the most eutrophicated (80.30%).

**Keywords:** LCA, rice, global warming, acidification, eutrophication

**Title:** Environmental Impact Assessment of Rice Production in the Mekong Delta

## TÓM TẮT

Hiện nay, mối quan tâm về vấn đề môi trường đang gia tăng đáng kể trong tất cả các ngành nông nghiệp. Để làm giảm bớt các tác động môi trường, việc sản xuất nông sản cần được đánh giá về tác động môi trường từ quy trình sản xuất. Nghiên cứu này được thực hiện qua số liệu điều tra về việc sử dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật và xăng dầu của 150 ruộng canh tác lúa 3 vụ của nông dân tại các huyện Châu Thành (Sóc Trăng), Cai Lậy (Tiền Giang), Thoại Sơn (An Giang) và Phước Long (Bạc Liêu). Phương pháp đánh giá vòng đời (LCA) được sử dụng để đánh giá tác động môi trường và được thực hiện bằng phần mềm SimaPro. Kết quả cho thấy, để sản xuất một kg lúa, tác động ấm lên toàn cầu là 609.6 g CO<sub>2</sub>-tương đương, tác động chua hóa là 4,7 g SO<sub>2</sub>-tương đương và tác động phú dưỡng hóa là 47,9 g NO<sub>3</sub>-tương đương. Tác động ấm lên toàn cầu trong sản xuất 1 kg lúa phần lớn là do phát thải khí CH<sub>4</sub> từ đất lúa (69,04%) và việc sử dụng phân đạm (26,84%). Việc dùng phân đạm gây chua hóa nhiều nhất (93,63%) và việc sử dụng đất gây phú dưỡng hóa nhiều nhất (80,30%).

**Từ khóa:** LCA, lúa, ấm lên toàn cầu, chua hóa, phú dưỡng hóa

## 1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) lúa là cây trồng chính trong hệ thống canh tác. Theo Tổng cục thống kê (2012), diện tích trồng lúa cả nước trong năm 2011 ước tính đạt 7,65 triệu ha với sản lượng 42,3 triệu tấn. Miền Nam có diện tích trồng lúa khoảng 5,14 triệu ha, trong đó, vùng ĐBSCL có diện tích trồng lúa năm 2011 trên 4 triệu ha (hơn 50% tổng diện tích cả nước). ĐBSCL được xem là vựa lúa cung cấp trên 50% sản lượng gạo quốc gia và cũng là nơi cung cấp 90% sản lượng gạo xuất khẩu. Theo báo cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, khối lượng gạo xuất khẩu của Việt Nam năm 2011 đạt khoảng 7,5 triệu tấn với kim ngạch hơn 3,7 tỉ USD (Trung tâm tin học và Thống kê, 2012). Trong năm 2010, nhu cầu tiêu thụ phân bón cả nước



cho cây trồng vào khoảng 9-9,5 triệu tấn, trong đó gồm 2,2 triệu tấn Urê, 3,5 triệu tấn NPK, 800.000 tấn DAP và các loại phân khác như lân, SA, KCl,... Lượng phân bón vô cơ được sử dụng trung bình trên 1 ha hiện nay tại Việt Nam vào khoảng 140-150 kg. So với Thái Lan hay Indonesia, tỷ lệ sử dụng phân bón bình quân/đơn vị diện tích của Việt Nam cao hơn khá nhiều. Theo tính toán của Cục Trồng trọt, đến năm 2015, nhu cầu phân bón của Việt Nam sẽ tăng lên tới 218 kg/ha, tăng khoảng 40% so với hiện nay (IPSARD, 2010). Về thuốc bảo vệ thực vật, Việt Nam nhập khẩu hằng năm trên 70.000 tấn thành phẩm với trị giá 210 – 500 triệu USD (Vương Trường Giang và Bùi Sĩ Doanh, 2011). Việc sử dụng nhiều phân bón, hóa chất và năng lượng trong canh tác có thể gây tác động môi trường, trong đó các tác động âm lên toàn cầu, chua hóa và phú dưỡng hóa thường được quan tâm. Tác động âm lên toàn cầu là giá trị đo tương đối về nhiệt mà khí thải nhà kính giữ lại trong khí quyển, thường được diễn tả qua số lượng nhiệt bị giữ lại bởi một khối lượng khí tương đương như CO<sub>2</sub>, ảnh hưởng của nó là gây hại cho hệ sinh thái, sức khỏe con người và vật liệu. Tác động chua hóa mô tả sự mất mát của các chất dinh dưỡng qua quá trình trực di và được thay thế bởi các chất có tính axit. Quá trình chua hóa thường liên kết với ô nhiễm không khí phát sinh từ những chất có nguồn gốc lưu huỳnh, nitơ, có ảnh hưởng đến môi trường đất, nước, hệ thực vật và động vật. Tác động phú dưỡng hóa là phản ứng của hệ sinh thái đối với việc bổ sung thêm các chất như nitrat và photphat, thông qua phân hoặc nước thải đến hệ thống thủy sinh, gây tác động thiếu oxy, suy giảm oxy trong nước, làm giảm quần thể động vật thủy sinh (Guinée, 2002).

Hiện nay, có nhiều vấn đề môi trường gây ra từ sản xuất lúa gạo như: sử dụng phân bón hóa học và hóa chất bảo vệ thực vật làm tăng ô nhiễm của hệ sinh thái. Ngoài ra, còn có tác động của các loại khí gây hiện tượng âm lên toàn cầu được tạo ra, đặc biệt là khí mêtan (CH<sub>4</sub>). Do ngập nước trên ruộng lúa cắt đứt nguồn cung cấp oxy, sau đó vi sinh vật kỵ khí lên men các chất hữu cơ trong đất, gây ra việc sản xuất khí CH<sub>4</sub> (Ferry, 1992). Khí CH<sub>4</sub> được sản xuất từ canh tác lúa chiếm đến 20% phát thải khí CH<sub>4</sub> toàn cầu, phụ thuộc vào nhiều yếu tố như phân bón cho lúa và môi trường đất (Thitakamol, 2008; Saenjan and Saisompan, 2004; Mitra *et al.*, 1999). Nghiên cứu này có mục đích đánh giá tác động môi trường về âm lên toàn cầu, chua hóa và phú dưỡng hóa của các yếu tố canh tác lúa như lượng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, xăng dầu, nước tưới và phát thải khí CH<sub>4</sub> từ ruộng lúa trong sản xuất lúa ở ĐBSCL.

## **2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP**

### **2.1 Phương tiện**

Thời gian điều tra: Từ tháng 11 năm 2010 đến tháng 8 năm 2011.

Địa điểm và số hộ điều tra: 45 ruộng lúa tại huyện Châu Thành (Sóc Trăng), 45 ruộng tại Cai Lậy (Tiền Giang), 30 ruộng tại Thoại Sơn (An Giang) và 30 ruộng tại Phước Long (Bạc Liêu).

Điều tra kỹ thuật canh tác lúa bằng phiếu điều tra bao gồm các thông tin về nông hộ, diện tích, giống trồng, kỹ thuật chăm sóc và thu hoạch.

Phần mềm SimaPro được phát hành đầu tiên vào năm 1990, là một công cụ chuyên nghiệp được sử dụng để thu thập, phân tích và giám sát ảnh hưởng môi trường của các sản phẩm và dịch vụ, mô hình hóa và phân tích chu kỳ sống của một sản phẩm một cách có hệ thống và minh bạch, theo các khuyến cáo ISO 14040 (SimaPro 7, 2008). Trong nghiên cứu này phần mềm SimaPro 7.1 được sử dụng để đánh giá tác động môi trường trong canh tác lúa.



## 2.2 Phương pháp

Phương pháp được sử dụng là phương pháp đánh giá vòng đời (Life Cycle Assessment – LCA), tức đánh giá những tác động môi trường mà một sản phẩm gây ra trong suốt chu kỳ sống của nó. Trong nghiên cứu LCA này, các yếu tố đầu vào được ghi nhận bao gồm lượng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, xăng dầu và nước tưới sử dụng trong quy trình canh tác tạo ra hạt lúa. Theo Tổ chức quốc tế về tiêu chuẩn hóa (ISO), LCA được chia thành bốn giai đoạn: Định nghĩa mục tiêu và phạm vi; Phân tích số liệu điều tra; Đánh giá tác động vòng đời; và Giải thích (ISO14040, 2006).

### 2.2.1 Định nghĩa mục tiêu và phạm vi

Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định các tác động môi trường xảy ra trong quá trình sản xuất hạt lúa. Phạm vi của nghiên cứu LCA này chủ yếu bao gồm đơn vị chức năng, ranh giới hệ thống, số liệu điều tra đồng ruộng, các giá trị tham khảo và những hạn chế.

- Đơn vị chức năng (Weidema và *ctv.*, 2004) trong nghiên cứu này được định nghĩa là một kg lúa được sản xuất ra trong điều kiện canh tác của nông dân.

- Ranh giới hệ thống (ISO14040, 2006) trong nghiên cứu này chỉ bao gồm quy trình sản xuất lúa tại ruộng lúa từ khi gieo hạt, trồng và chăm sóc cho đến khi thu hoạch (Hình 1). Các quy trình phơi sấy, chuyên chở lúa đến nhà máy xay xát và quy trình xay xát gạo không được bao gồm trong nghiên cứu này.

### 2.2.2 Phân tích số liệu điều tra

Số liệu điều tra được thực hiện qua điều tra ngẫu nhiên 150 ruộng canh tác lúa 3 vụ tại 4 huyện ở ĐBSCL. Các số liệu từ lúc gieo trồng, chăm sóc đến khi thu hoạch và ra hạt được thu thập. Ngoài ra, các thông số liên quan đến chất lượng nước tưới (Bảng 1) cũng được phân tích và đưa vào phần mềm SimaPro để tính toán tác động môi trường. Do các dữ liệu gây tác động môi trường bên ngoài ruộng lúa (off-farm) như quy trình sản xuất phân bón, sản xuất xăng dầu và thuốc bảo vệ thực vật không thể thu thập được, nên chúng được tính toán từ cơ sở dữ liệu của SimaPro. Để tính tác động môi trường trực tiếp trên ruộng lúa (on-farm), phát thải  $\text{CH}_4$  từ đất lúa được tham khảo là 1,3 kg  $\text{CH}_4/\text{ha}/\text{ngày}$  (IPCC, 2006). Căn cứ trên lượng phân N được bón cho lúa, phát thải  $\text{N}_2\text{O}$  được tham khảo là 0,42% (Zou *et al.*, 2009), phát thải  $\text{NH}_3$  là 13,5% (Iqbal, 2005),  $\text{NO}_3^-$  trực di là 0,61% (Iqbal, 2011) và phát thải  $\text{NO}_x$  là 0,13% (Abrol and Raghuram, 2007). Phát thải  $\text{SO}_2$  từ sử dụng xăng dầu được tính theo hệ số 0,00589 kg/kg xăng dầu (Michaelis, 1998). Các hệ số quy đổi tương đương  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  và  $\text{NO}_3^-$  (Bảng 2) được tham khảo theo Wenzel *et al.*, (1997). Thời gian canh tác lúa 3 vụ được tính là 270 ngày (lúa cao sản ngắn ngày). Các kết quả cả năm (3 vụ) về sử dụng phân bón, xăng dầu, nông dược, sản lượng lúa và chất lượng nước tưới được sử dụng làm các thông số đầu vào cho SimaPro, và kết hợp với các phát thải trực tiếp, để tính tác động môi trường trên đơn vị chức năng là 1 kg lúa. Các khí thải từ việc đốt rơm rạ không được bao gồm trong nghiên cứu này.

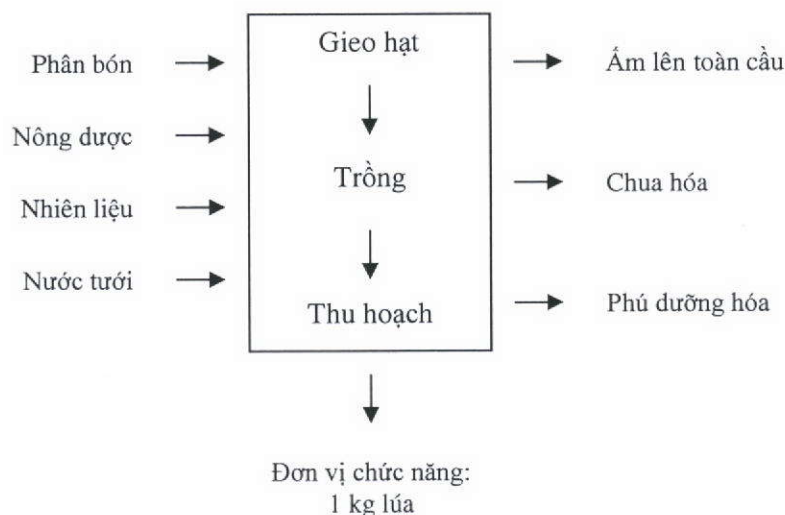
### 2.2.3 Đánh giá tác động vòng đời

Đánh giá tác động vòng đời có mục đích kiểm tra hệ thống sản phẩm về khía cạnh môi trường, bằng cách sử dụng các danh mục tác động và các chỉ số danh mục kết nối với các kết quả điều tra, theo tiêu chuẩn ISO14042. Bảng 1 trình bày các danh mục tác

động được lựa chọn với đơn vị liên quan, các yếu tố góp phần và các yếu tố đặc tính. Các danh mục tác động được sử dụng trong nghiên cứu này gồm có hiện tượng ấm lên toàn cầu, chua hóa và phú dưỡng hóa.

#### 2.2.4 Giải thích

Kết quả từ những phân tích điều tra và đánh giá tác động được tóm tắt trong giai đoạn giải thích. Kết quả của giai đoạn giải thích là một tập hợp các kết luận và đề nghị cho nghiên cứu.



Hình 1 Ranh giới hệ thống đánh giá tác động môi trường

Bảng 1 Lựa chọn các danh mục tác động môi trường

Danh mục tác động	Yếu tố đóng góp	Yếu tố đặc tính
Ấm lên toàn cầu (g CO <sub>2</sub> -tương đương)	CO <sub>2</sub>	1
	CH <sub>4</sub>	25
	N <sub>2</sub> O	298
Chua hóa (g SO <sub>2</sub> -tương đương)	SO <sub>2</sub>	1
	NO <sub>x</sub>	0,7
	NH <sub>3</sub>	1,88
Phú dưỡng hóa (g NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -tương đương)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1
	NO <sub>x</sub>	1,35
	NH <sub>3</sub>	3,64

Nguồn: Wenzel et al., 1997

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Nước tưới

Bảng 2 Kết quả phân tích mẫu nước tưới cho lúa tại 4 huyện

TT	Địa điểm	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	N tổng số (mg/l)	P tổng số (mg/l)
1	Châu Thành (Sóc Trăng)	1,80	19,60	0,26	0,07
2	Cai Lậy (Tiền Giang)	4,80	9,20	2,89	0,15
3	Thoại Sơn (An Giang)	2,40	8,40	2,09	0,61
4	Phước Long (Bạc Liêu)	7,67	20,40	3,87	0,32



(Nguồn: Phòng thí nghiệm Phân tích chất lượng nước, Bộ môn Thủy sinh học ứng dụng, Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ, 2012)

Bốn mẫu nước (3 lặp lại/mẫu) đại diện cho nước tưới tại 4 huyện điều tra được phân tích 4 chỉ tiêu như nhu cầu oxy hóa học (Chemical Oxygen Demand - COD), nhu cầu oxy sinh hóa (Biochemical Oxygen Demand - BOD), đạm và lân tổng số. Kết quả phân tích cho thấy, chất lượng nước tưới khá biến động giữa 4 huyện. Hàm lượng BOD và COD cao tại huyện Phước Long; hàm lượng COD tại Châu Thành cao hơn Cai Lậy và Thoại Sơn; hàm lượng N và P tổng số thấp tại Châu Thành.

### 3.2 Diện tích canh tác

**Bảng 3** Diện tích canh tác lúa (ha) 3 vụ của nông hộ tại 4 huyện

TT	Địa điểm	Trung bình
1	Châu Thành (Sóc Trăng)	1,98 b
2	Cai Lậy (Tiền Giang)	0,90 c
3	Thoại Sơn (An Giang)	3,17 a
4	Phước Long (Bạc Liêu)	1,54 b
CV (%)		74,0

Ghi chú: Trong cùng một cột các số trung bình theo sau cùng một mẫu tự không khác biệt ý nghĩa thống kê (5%)

Có 36 giống lúa được trồng tại các địa điểm điều tra, trong đó giống lúa được nông dân sử dụng phổ biến nhất là IR50404 (29,1%), OM4218 (15,8%) và OM1490 (11,0%), còn lại là các giống lúa khác (44,1%). Tổng lượng hạt giống gieo trong cả 3 vụ có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) giữa các huyện điều tra. Lượng giống gieo cao nhất là tại huyện Phước Long (647 kg/ha/năm) và Châu Thành (652 kg/ha/năm), thấp nhất là tại huyện Cai Lậy (508 kg/ha/năm) và Thoại Sơn (499 kg/ha/năm). Bảng 3 cho thấy, diện tích lúa của nông hộ tại các địa điểm điều tra khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ), trong đó diện tích lúa cao nhất là ở huyện Thoại Sơn và thấp nhất tại Cai Lậy. Huyện Châu Thành và Phước Long có diện tích lúa tương đương nhau. Nhìn chung, diện tích canh tác lúa của các nông hộ là khá lớn, cho thấy có sự tập trung chuyên canh lúa và sự khác biệt về diện tích canh tác có thể ảnh hưởng đến mức độ thâm canh khác nhau giữa các địa điểm điều tra.

### 3.3 Phân bón

**Bảng 4** Phân bón sử dụng (kg/ha/năm) cho lúa 3 vụ tại 4 huyện

Nội dung	Địa điểm	Lượng bón
Lượng N	Châu Thành (Sóc Trăng)	328,1
	Cai Lậy (Tiền Giang)	317,8
	Thoại Sơn (An Giang)	325,2
	Phước Long (Bạc Liêu)	314,5
CV (%)		20,4
Lượng $P_2O_5$	Châu Thành (Sóc Trăng)	211,6
	Cai Lậy (Tiền Giang)	223,1
	Thoại Sơn (An Giang)	211,3
	Phước Long (Bạc Liêu)	242,0
CV (%)		29,2
Lượng $K_2O$	Châu Thành (Sóc Trăng)	112,4 c
	Cai Lậy (Tiền Giang)	162,0 c
	Thoại Sơn (An Giang)	282,0 b
	Phước Long (Bạc Liêu)	421,1 a



CV (%)	54,1
--------	------

*Ghi chú: Trong cùng một cột các số trung bình theo sau cùng một mẫu tự không khác biệt ý nghĩa thống kê (5%)*

Lượng phân N và P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> bón cho 3 vụ lúa (Bảng 4) không khác biệt nhau giữa 4 huyện điều tra. Tuy nhiên, lượng K<sub>2</sub>O sử dụng khá biến động (hệ số CV cao), nông dân bón kali nhiều nhất tại huyện Phước Long (p<0,05), thấp nhất tại huyện Châu Thành và Cai Lậy. Điều này cho thấy, có thể do ảnh hưởng của dạng phân (phân đơn, phân hỗn hợp) được sử dụng và sự quan tâm của nông dân đối với việc cung cấp kali cho lúa có khác nhau tại các địa điểm điều tra.

### 3.4 Thuốc bảo vệ thực vật

**Bảng 5** Liều lượng thuốc bảo vệ thực vật (kg/ha/năm) sử dụng cho lúa 3 vụ tại 4 huyện

TT	Địa điểm	Trung bình
1	Châu Thành (Sóc Trăng)	10,50 a
2	Cai Lậy (Tiền Giang)	10,59 a
3	Thoại Sơn (An Giang)	6,65 b
4	Phước Long (Bạc Liêu)	5,39 b
CV (%)		16,6

*Ghi chú: Trong cùng một cột các số trung bình theo sau cùng một mẫu tự không khác biệt ý nghĩa thống kê (5%)*

Thuốc bảo vệ thực vật được tính gộp chung cho thuốc trừ cỏ, trừ côn trùng và trừ bệnh (Bảng 5). Liều lượng sử dụng thuốc cao nhất là ở huyện Châu Thành và Cai Lậy, khác biệt có ý nghĩa (p<0,05) với huyện Thoại Sơn và Phước Long. Nhìn chung, lượng thuốc bảo vệ thực vật sử dụng cho lúa 3 vụ tại Thoại Sơn và Phước Long là khá thấp so với kết quả điều tra của Dang Minh Phuong (2002) là 3,1 kg/ha/vụ. Sự khác biệt này có thể do ở Thoại Sơn việc sản xuất lúa có sự giúp đỡ kỹ thuật của hệ thống khuyến nông và ở Phước Long có thể do nông dân vẫn còn bị ảnh hưởng tập quán canh tác lúa mùa sử dụng ít thuốc bảo vệ thực vật. Ngoài ra, tình hình sâu bệnh trong năm cũng có ảnh hưởng đến liều lượng thuốc được sử dụng.

### 3.5 Xăng dầu

**Bảng 6** Lượng xăng dầu (lít/ha/năm) sử dụng cho lúa 3 vụ tại 4 huyện

TT	Địa điểm	Trung bình
1	Châu Thành (ST)	164,0 a
2	Cai Lậy (TG)	88,6 b
3	Thoại Sơn (AG)	166,8 a
4	Phước Long (BL)	184,3 a
CV (%)		29,3

*Ghi chú: Trong cùng một cột các số trung bình theo sau cùng một mẫu tự không khác biệt ý nghĩa thống kê (5%)*

Việc sử dụng xăng dầu gây tác động đến chua hóa do ảnh hưởng phát thải SO<sub>2</sub> và NO<sub>x</sub> (Michaelis, 1998). Lượng xăng dầu trong canh tác lúa được sử dụng cho các khâu làm đất, bơm nước và phun thuốc bảo vệ thực vật. Lượng xăng dầu được sử dụng ít nhất tại huyện Cai Lậy, khác biệt có ý nghĩa (p<0,05) với các huyện Châu Thành, Thoại Sơn và Phước Long. Do hệ thống tưới tiêu khá hoàn chỉnh cùng với việc xuống giống đồng loạt, lượng xăng dầu sử dụng trong canh tác lúa tại Cai Lậy được sử dụng tiết kiệm hơn so với các huyện khác, nhất là trong khâu bơm tưới.

### 3.6 Năng suất

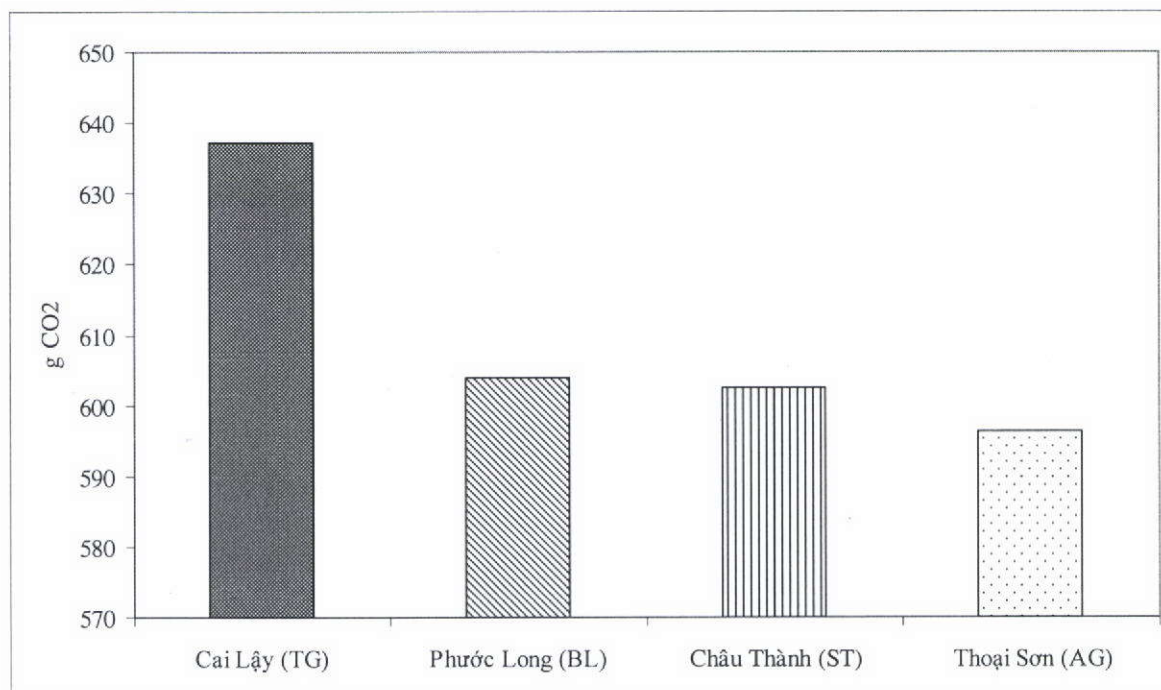
**Bảng 7 Năng suất lúa trung bình 3 vụ (tấn/ha) và sản lượng lúa (tấn/ha/năm) tại 4 huyện**

Năng suất	Địa điểm	Trung bình
Năng suất trung bình	Châu Thành (ST)	7,018 a
	Cai Lậy (TG)	6,581 b
	Thoại Sơn (AG)	7,132 a
	Phước Long (BL)	7,056 a
CV (%)		10,3
Sản lượng	Châu Thành (ST)	21,060 a
	Cai Lậy (TG)	19,747 b
	Thoại Sơn (AG)	21,413 a
	Phước Long (BL)	21,190 a
CV (%)		10,3

Ghi chú: Trong cùng một cột các số trung bình theo sau cùng một mẫu tự không khác biệt ý nghĩa thống kê (5%)

Năng suất lúa trung bình và sản lượng lúa trong năm tại các địa điểm điều tra khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Năng suất trung bình và sản lượng lúa 3 vụ cao nhất là tại Châu Thành, Thoại Sơn và Phước Long và thấp nhất tại Cai Lậy. Sản lượng lúa trong năm thấp nhất tại Cai Lậy là do đóng góp năng suất thấp nhất ( $p < 0,05$ ) tại huyện này trong vụ Hè Thu (6,122 tấn/ha) và Thu Đông (5,668 tấn/ha) so với các huyện khác. Kết quả phân tích tương quan cho thấy, năng suất có tương quan thuận với lượng thuốc bảo vệ thực vật ( $r = 0,2$ ;  $p < 0,05$ ) và lượng xăng dầu sử dụng ( $r = 0,3$ ;  $p < 0,01$ ). Điều này cho thấy, việc chăm sóc (phun thuốc trừ sâu bệnh và cỏ dại; quản lý nước) có ảnh hưởng quan trọng đến năng suất lúa.

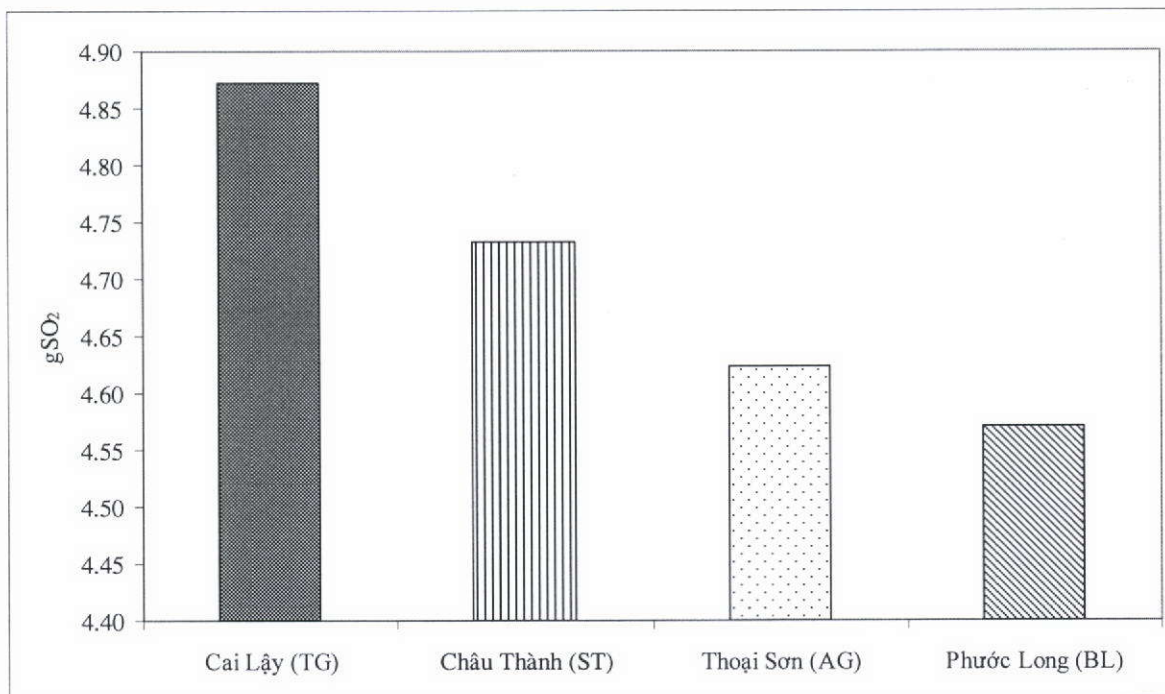
### 3.7 Tác động môi trường



**Hình 2 Tác động âm lên toàn cầu khi sản xuất 1 kg hạt lúa**

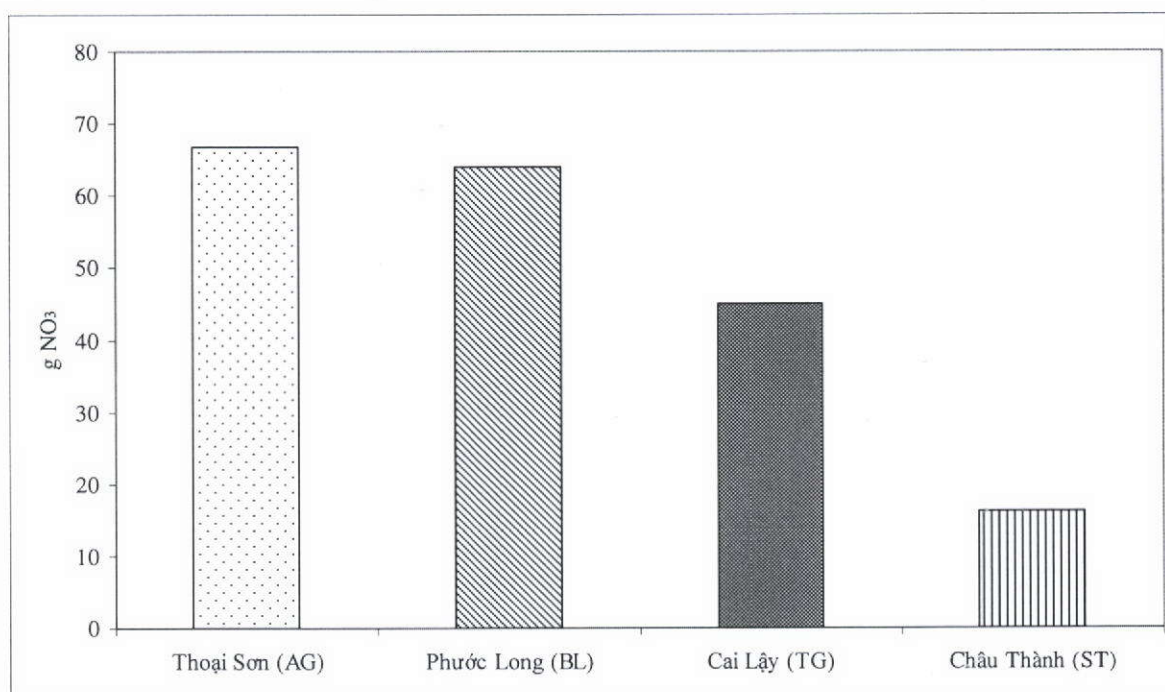
Hình 2 cho thấy, tác động âm lên toàn cầu trong sản xuất 1 kg lúa được ghi nhận tại huyện Cai Lậy với giá trị cao (637,2 g CO<sub>2</sub>-tương đương) so với các huyện khác, trong đó đóng góp của phát thải khí CH<sub>4</sub> từ đất lúa là 69,7%, và phân đạm là 26,8%.





**Hình 3 Tác động chua hóa khí sản xuất 1 kg hạt lúa**

Tác động chua hóa trong sản xuất 1 kg lúa cũng được ghi nhận tại huyện Cai Lậy với giá trị cao (4,87 g SO<sub>2</sub>-tương đương) so với các huyện khác (Hình 3), trong đó đóng góp của của phân đạm là 94,3%.



**Hình 4 Tác động phú dưỡng hóa khí sản xuất 1 kg hạt lúa**

Tác động phú dưỡng hóa trong sản xuất 1 kg lúa (Hình 4) được ghi nhận tại huyện Thoại Sơn với giá trị cao (66,9 g NO<sub>3</sub>-tương đương) so với các huyện khác, trong đó đóng góp của sử dụng đất là 86,1% và phân đạm là 13,6%. Như vậy, sự trực di dinh dưỡng trong đất có thể gây ảnh hưởng quan trọng đến tác động phú dưỡng hóa.



**Bảng 8 Các tác động môi trường khi sản xuất 1 kg lúa ở 4 huyện**

TT	Tác động môi trường	Giá trị
1	Ấm lên toàn cầu (g CO <sub>2</sub> -tương đương)	609,6
2	Chua hóa (g SO <sub>2</sub> -tương đương)	4,7
3	Phú dưỡng hóa (g NO <sub>3</sub> -tương đương)	47,9

**Bảng 9 Tỷ lệ (%) đóng góp tác động môi trường của các vật liệu sử dụng trong sản xuất 1 kg lúa tại 4 huyện**

TT	Tác động	Sử dụng đất	CH <sub>4</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Xăng dầu	Thuốc BVTV
1	Ấm lên toàn cầu	-	69,04	26,84	2,06	1,27	0,75	0,04
2	Chua hóa	-	-	93,63	4,09	0,29	1,92	0,07
3	Phú dưỡng hóa	80,30	-	19,33	0,26	0,04	0,07	0,002

Bảng 8 trình bày kết quả tác động ấm lên toàn cầu trong quá trình sản xuất 1 kg lúa tại 4 huyện điều tra, cho thấy thấp hơn kết quả của Yossapol (2008) là 780,0 g CO<sub>2</sub>-tương đương, trong điều kiện sản xuất lúa tại Thái Lan. Nếu tính chung, tác động ấm lên toàn cầu trong sản xuất 1 kg lúa phần lớn là do phát thải khí CH<sub>4</sub> (Bảng 9) từ đất lúa (69,04%) và việc sử dụng phân đạm (26,84%). Như vậy, phát thải khí CH<sub>4</sub> từ đất lúa được dự kiến sẽ tiếp tục là một nguồn tác động quan trọng trong tổng số khí nhà kính từ canh tác lúa (Wenzel *et al.*, 1997). Trong nghiên cứu này, phát thải khí CH<sub>4</sub> từ đất lúa được quy cho 1 kg lúa là 16,8 g CH<sub>4</sub>, khá thấp so với điều kiện sản xuất lúa của Thái Lan là 34,8 – 44,6 g CH<sub>4</sub> (Saenjan and Saisompan, 2004). Do vậy, việc nghiên cứu phát thải khí CH<sub>4</sub> từ đất lúa cần được quan tâm để có số liệu chính xác hơn trong điều kiện ĐBSCL. Để giảm sự phát thải khí CH<sub>4</sub> từ đất lúa, cần cân nhắc các tùy chọn bao gồm việc cải thiện kỹ thuật canh tác như giảm bớt liều lượng phân đạm, sử dụng dạng đạm nitrat để ngăn chặn sản xuất khí CH<sub>4</sub>, hạn chế việc chôn vùi rơm rạ hay phân xanh vào đất, thay đổi tập quán canh tác lúa như luân canh vụ lúa thứ 3 với hoa màu. Ngoài ra, việc quản lý nước ngập, khô xen kẽ cần được xem xét để hạn chế sự phát thải khí CH<sub>4</sub> (Wenzel *et al.*, 1997).

Tác động chua hóa (Bảng 8) và tỷ lệ đóng góp vào việc chua hóa của các vật liệu sử dụng trong canh tác lúa được trình bày trong Bảng 9. Các chất như SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> và NH<sub>3</sub> đóng góp vào tác động chua hóa (Bảng 2). Tác động chua hóa khi sản xuất 1 kg lúa trong nghiên cứu này là 4,7 g SO<sub>2</sub>-tương đương, tương tự kết quả của Yossapol (2008) là 5,0 g SO<sub>2</sub>-tương đương. Việc sử dụng phân đạm gây ra lượng khí thải làm chua hóa nhiều nhất (93,73%). Do đó, việc điều chỉnh lượng phân đạm hợp lý để bón cho lúa có thể làm giảm bớt khí thải gây tác động chua hóa.

Phú dưỡng hóa tác động đến hệ sinh thái từ các chất có chứa nitơ, photpho. Nếu những chất này được thêm vào trong hệ sinh thái, sự phát triển của tảo hoặc thực vật sẽ tăng lên. Điều này có thể gây ra tình huống không có oxy ở những tầng đáy ao hồ do sự phát triển của tảo gia tăng (Wenzel *et al.*, 1997.). Bảng 8 cho thấy kết quả tác động phú dưỡng hóa là 47,9 g NO<sub>3</sub>-tương đương khi sản xuất 1 kg lúa, cao hơn kết quả của Yossapol (2008) là 23,0 g NO<sub>3</sub>-tương đương. Trong nghiên cứu này, tác động phú dưỡng hóa được gây ra nhiều nhất do việc sử dụng đất (80,3%), trong đó sự trực di dưỡng liệu của đất có thể đã góp phần quan trọng.



#### 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Nghiên cứu cho thấy kết quả của một LCA đơn giản được thực hiện trong việc sản xuất 1 kg lúa tại 4 huyện ở ĐBSCL. Các thông số canh tác lúa 3 vụ như diện tích canh tác, chất lượng nước tưới, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, xăng dầu và năng suất thu hoạch đã được điều tra và so sánh cho thấy mức độ thâm canh lúa của các huyện điều tra. Phát thải khí CH<sub>4</sub> từ ruộng lúa và lượng phân đạm sử dụng đã gây tác động âm lên toàn cầu nhiều nhất. Lượng phân đạm sử dụng cũng gây tác động chua hóa lớn nhất và việc trực di NO<sub>3</sub><sup>-</sup> từ sử dụng đất gây tác động phú dưỡng hóa nhiều nhất. Để giảm bớt tác động môi trường về âm lên toàn cầu, chua hóa và phú dưỡng hóa trong sản xuất lúa, việc sử dụng phân đạm và cải tạo đất cần được quan tâm. Việc nghiên cứu phát thải khí CH<sub>4</sub> trên ruộng lúa trong điều kiện canh tác ở ĐBSCL cũng cần được thực hiện để có được thông số chính xác hơn. Ngoài ra, để đánh giá được đầy đủ hơn tác động môi trường trong việc sản xuất lúa gạo, các công đoạn phơi sấy, chuyên chở và xay xát gạo cần được nghiên cứu bổ sung.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abrol, Y.P., Raghuram, N., 2007. Agricultural Nitrogen Use And Its Environmental Implications. I.K. International Publishing House Pvt. Ltd.
- Dang Minh Phuong, 2002. The impacts of pesticide use in rice production on aquaculture in the Mekong Delta: A dynamic model. Faculty of Economics, University of Nong Lam, Thu Duc, Ho Chi Minh City, Vietnam.
- Ferry, J.G., 1992. Biochemistry of methanogenesis. *Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology* 27(6), 473–503.
- Guinée, J.B., 2002. Handbook on Life Cycle Assessment: Operational Guide to the ISO Standards. Springer. p. 692.
- IPCC, 2006. Intergovernmental Panel on Climate Change. In: Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K. (Eds.), Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Program. IGES, Japan.
- IPSARD, 2010. Nghiên cứu cơ sở khoa học đề xuất chính sách quản lý sản xuất và kinh doanh phân bón ở Việt Nam. Trung tâm thông tin PTNNNT, Viện chính sách và chiến lược PTNNNT, Bộ Nông nghiệp & PTNT.
- Iqbal, M.T., 2005. Measurement of Ammonia Emission Following Surface Application of Urea Fertilizer from Paddy Fields. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8: 429-432.
- Iqbal, M.T., 2011. Nitrogen Leaching from Paddy Field under Different Fertilization Rates Malaysian Journal of Science. ISSN 1394-7990. Vol. 15:101-114
- ISO14040, 2006. Environmental management - Life cycle assessment - Principles and Framework.
- Michaelis, P., 1998. Life cycle assessment of energy systems. Centre for Environmental Strategy, University of Surrey, Berkshire.
- Mitra, S., Jain, M.C., Kumar, S., Bandyopadhyay, S.K. and Kalra, N., 1999. Effect of rice cultivars on methane emission. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 73, 177– 83.
- Saenjan, P. and Saisompan, C., 2004. Economic Return of Rice Production from Methane Mitigated Rice Yields. *Journal of Agriculture* 20(3), 259-271.
- SimaPro 7, 2008. Introduction to LCA with SimaPro. PRé Consultants, the Netherlands.
- Thitakamol, T., 2008. Influence of Distillery Slop on Methane Emission in Rice Paddies. *EnvironmentAsia* 1(1), 46-50.



- Tổng cục thống kê, 2012. Tình hình kinh tế xã hội 12 tháng năm 2011. <http://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=413&thangtk=12/2011>
- Trung tâm Tin học và Thống kê, 2012. Báo cáo kết quả thực hiện kế hoạch 4 tháng năm 2012 ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn. Bộ Nông Nghiệp và PTNT, Hà Nội.
- Vương Trường Giang và Bùi Sĩ Doanh, 2011. Tình hình nhập khẩu và sử dụng thuốc bảo vệ thực vật ở Việt Nam. Tạp chí Môi trường số 05/2011.
- Weidema, B., Wenzel, H., Petersen, C. and Hansen, K., 2004. The Product, Functional Unit and Reference Flows in LCA, *Environmental News No. 70*, Danish Ministry of the Environment.
- Wenzel, H., Hauschild, M. and Alting, L., 1997. Environmental Assessment of Products: Volume 1 Methodology, tools and case studies in product development, Chapman&Hall, UK.
- Yossapol, C., 2008. Life cycle assessment of rice production in Thailand. 6<sup>th</sup> International Conference on LCA in the Agri-Food Sector, Zurich.
- Zou, J. et al., 2009. Changes in fertilizer-induced direct N<sub>2</sub>O emission from paddy fields during rice-growing season in China between 1950s and 1990s. *Global Change Biology* 15, 229-242, doi: 10.1111/j.1365-2486.2008.01775.x