

TÁC ĐỘNG KINH TẾ XÃ HỘI VÀ MÔI TRƯỜNG CỦA HỆ THỐNG CANH TÁC LÚA-TÔM: TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH ĐA TÁC NHÂN Ở TỈNH BẠC LIÊU

Lê Cảnh Dũng¹, Chu Thái Hoàn², Christophe Le Page³ và Nantana Gajasen⁴

ABSTRACT

Conflict over water demand, potential extreme poverty coupled with economic differentiation, and potential soil salinization in drought occurrence are three impacts caused by rice-shrimp farming in Bac Lieu coastal province, Mekong Delta, Vietnam. This study uses creative approach namely Companion Modelling for quantifying those mentioned impacts. Two successive Role Playing Game sessions and a RiceShrimpMD ABM in Companion Modelling approach were co-constructed between researchers and involved local stakeholders over the period of 2006-2009. Lessons learned from the RPGs and five-year simulation results of the RiceShrimpMD ABM show that conflict over water demand for rice and shrimp crop occurs when both rice and shrimp crops coexist in the same period after September, which is a right time proposed to start rice crops. In downstream locations of the province, more conflicts occurred in the scenario where earlier salinity over 5ppt was provided in December and without any application for serving appropriate environmental conditions on rice crop. Extreme poverty and economic differentiation occurred whenever people had less concern to practice rice in rice-shrimp farming system, especially in the downstream location; rice yield reduced a bit due to the effects of salinization, compared to normal yield in the drought-free year. However, this environmental impact can be avoided as rice crops are annually practiced. Income obtained from rice crop is an essential compensation to reduce household extreme poverty. This study is confident that the companion modeling approach is an appropriate methodology for opening opportunity to all relevant stakeholders to share their knowledge of and a dialogue on water demand, enhancing better understanding of and collaboration on water management issues for sustainable development.

Keywords: Conflict, companion modelling, extreme poverty, economic differentiation, rice-shrimp farming, salinization

Title: Environmental and Socio-Economic Impacts of Integrated Rice-Shrimp Farming: Companion Modelling Case Study in Bac Lieu Province

TÓM TẮT

Mâu thuẫn về nhu cầu nước, nghèo đói tiềm tàng kết hợp với phân hóa kinh tế, mặn hóa là 3 tác động do canh tác lúa-tôm gây ra tại tỉnh duyên hải Bạc Liêu thuộc đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), Việt Nam. Phương pháp mới tạm dịch là Mô hình đa tác nhân được sử dụng để lượng hóa 3 tác động nói trên. Lần lượt hai kỳ trò chơi phân vai và Mô hình Lúa-Tôm trên cơ sở tác nhân (RiceShrimpMD ABM – Agent-Based Model) trong phương pháp mô hình đa tác nhân đã được thực hiện giữa nhà nghiên cứu và các nhóm người liên quan trong các năm 2006-2009. Các bài học rút ra từ trò chơi phân vai và 5 năm trong mô phỏng đã cho thấy rằng: mâu thuẫn về nhu cầu nước xảy ra khi cả lúa và tôm đều được canh tác sau tháng 9 vốn là thời điểm thích hợp khuyến cáo cho sản xuất

¹ Viện NCPT ĐBSCL, Trường Đại học Cần Thơ

² Viện quản lý nước quốc tế (IWMI), VP Đông Nam Á, Viêng Chăn, CHDCND Lào

³ CIRAD, UPR Green, Montpellier, CH Pháp

⁴ Khoa Khoa học, Trường Đại học Chulalongkorn, Vương Quốc Thái Lan

lúa. Ở vùng hạ lưu nơi gần nguồn nước mặn, mâu thuẫn tiềm tàng nhiều hơn trong tình huống nước mặn cao hơn 5 phần ngàn được cung cấp vào tháng 12 trong khi người sản xuất không lưu tâm đến điều kiện môi trường. Nghèo đói tiềm tàng và phân hóa kinh tế xảy ra khi lúa ít được quan tâm canh tác trong hệ thống lúa-tôm, đặc biệt ở vùng hạ lưu; tác động mặn hóa kết hợp với hạn hán được đo lường thông qua năng suất lúa và cho thấy rằng năng suất lúa có giảm đi so với điều kiện bình thường. Tuy nhiên, sản lượng lúa giảm sút do mặn và hạn hán có thể được tránh khỏi khi lúa trong hệ thống lúa-tôm được canh tác hàng năm. Lúa trong hệ thống canh tác lúa-tôm là một nguồn thu nhập làm giảm mức độ rủi ro và phân hóa kinh tế tiềm tàng. Nghiên cứu này nhận thấy rằng, phương pháp mô hình đa tác nhân là một kỹ thuật mới thích hợp cho các nhóm người liên quan có cơ hội chia sẻ kiến thức, quan điểm và hợp tác trong quản lý điều hành cung cấp nước cho sản xuất bền vững.

Từ khóa: mâu thuẫn, mô hình đa tác nhân, cực nghèo, phân hóa kinh tế, sản xuất lúa-tôm, mặn hóa

1 GIỚI THIỆU

Phân quyền và tự do hóa thị trường là tác nhân chính thúc đẩy phát triển nông nghiệp và kinh tế (Phuc, 2006). Luật đất đai (1988, 1993) đã cụ thể hóa việc phân quyền thông qua giao quyền tự chủ cho nông hộ trong sử dụng đất (Boothroyd *et al.*, 2000; Toan *et al.*, 2003). Theo Ribot (2004), chỉ việc phân quyền chưa phải là giải pháp toàn diện cho quản lý tài nguyên vì tính đa dạng trong sử dụng đất đai, nhanh chóng chuyển dịch mục đích sử dụng đất trong đó đôi khi có mâu thuẫn giữa lợi tức kinh tế và môi trường bền vững (Trung *et al.*, 2006). Diện tích gieo trồng lúa đạt đến 3,985 triệu ha vào năm 1999 (GSO, 2006) và giảm xuống do chính sách nhà nước chuyển từ sản xuất lúa với bất cứ giá nào trước đó sang chiến lược sản xuất theo lợi thế so sánh vào đầu những năm 2000. Thay vào đó, diện tích thủy sản nội địa đã gia tăng đến 0,63 triệu ha tương đương 20% diện tích nông nghiệp của ĐBSCL (GSO, 2006; White, 2002), trong đó diện tích nuôi tôm gia tăng nhanh chóng, đạt đến 330.000 ha vào năm 2005.

Tại Bạc Liêu do mâu thuẫn giữa canh tác lúa và thủy sản, sau năm 2002 dựa trên các kết quả nghiên cứu khoa học, tỉnh đã phân chia đất sản xuất thành 6 tiểu vùng với các mô hình canh tác được đề xuất hợp lý (Gallop *et al.*, 2003; Hoanh *et al.*, 2003; Hossain *et al.*, 2006; Khiem *et al.*, 2007; Tuong *et al.*, 2002). Tuy nhiên, đến nay ở tiểu vùng hạ lưu, vốn được đề xuất canh tác kết hợp lúa-tôm, đã có khuynh hướng chuyển sang canh tác độc canh tôm vì yếu tố kinh tế, làm nảy sinh nhiều vấn đề ảnh hưởng đến phát triển bền vững. Mâu thuẫn tiềm tàng giữa lúa và tôm về chất lượng nước được cung cấp cho 2 kiểu canh tác khác nhau trong cùng cộng đồng và giữa các cộng đồng, bản thân canh tác tôm độc canh đối mặt với rủi ro do dịch bệnh và môi trường, đồng thời ảnh hưởng đến mặn hóa đất đai khi canh tác tôm độc canh sử dụng nguồn nước mặn trên đồng ruộng lâu dài và bất hợp lý.

Các thách thức tiềm tàng nói trên có thể được giảm đi khi người sản xuất ở tiểu vùng hạ lưu nhận thức được tầm quan trọng của canh tác kết hợp lúa-tôm thông qua quá trình nâng cao kiến thức phát triển bền vững có sự tham gia của các nhà hoạch định chính sách và quản lý đất đai. Vì vậy, phương pháp mới, tạm dịch là “mô hình đa tác nhân có sự tham gia” (Participatory Companion Modelling Approach) gọi tắt là ComMod (Bousquet *et al.*, 2005) đã được sử dụng.

2 MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Mục tiêu của nghiên cứu này là sử dụng một phương pháp mới trong quản lý tài nguyên đất và nước để giúp người sản xuất và nhà quản lý nâng cao kiến thức phát triển bền vững sau đó ứng dụng vào thực tế sản xuất ở tỉnh Bạc Liêu.

Điều này được thực hiện thông qua 3 mục tiêu cụ thể dưới đây:

- (1) Phân tích và lượng hóa các mâu thuẫn tiềm tàng do nhu cầu nước khác nhau giữa người sản xuất lúa và tôm trong cùng cộng đồng và giữa các cộng đồng sử dụng chung một hệ thống cung cấp nước.
- (2) Đề xuất và lượng hóa các yếu tố tiềm tàng dẫn đến cực nghèo và phân hóa kinh tế giữa các nông hộ trong cùng cộng đồng và giữa các cộng đồng thượng và hạ lưu trong vùng nghiên cứu có các mức độ kết hợp lúa-tôm khác nhau.
- (3) Xây dựng một khái niệm chung sử dụng kiến thức bản địa có thể chia sẻ về ảnh hưởng mặn hóa.

3 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1 Phương pháp luận

Ba tác động tiềm tàng có thể nảy sinh trong sản xuất nông nghiệp và thủy sản ở Bạc Liêu đã được đề cập trong phần đầu của bài viết này. Để giảm bớt các thách thức này, đầu tiên cần tìm kiếm sự phối hợp tốt hơn trong sử dụng đất và nước giữa người nông dân và các cơ quan hữu quan thông qua đối thoại, thương lượng để tìm ra một mô hình quản lý phù hợp nhất trên quan điểm sản xuất kết hợp giữa lúa và tôm. Bên cạnh đó, không có cách nào khác ngoài cung cấp kiến thức cho người nông dân về rủi ro tất yếu của sản xuất tôm độc canh. Từ đó họ sẽ có quyết định khi phải đánh đổi giữa canh tác kết hợp tôm-lúa bền vững, thu nhập thấp và ít rủi ro với việc thu nhập cao nhưng rủi ro nhiều khi sản xuất tôm độc canh. Các kỳ vọng này đạt được khi sử dụng ComMod, bao gồm 2 công cụ chính là trò chơi phân vai (Role Playing Game: RPG) và mô hình dựa vào tác nhân (Agent-Based Model: ABM).

Mâu thuẫn giữa 2 đối tượng sản xuất tôm và lúa có thể quan sát từ sự tương tác trong RPG. Thông qua RPG kiến thức sản xuất được nâng lên và một số hệ quả của nguyên lý “nguyên nhân-hậu quả” trong quyết định cũng được giải thích. Tuy nhiên, thực hiện RPG rất tốn kém và quá trình quyết định sản xuất cũng như kết quả của nó chỉ tương đương một năm ngoài thực tế. Vì vậy ABM được sử dụng để mô phỏng sau khi khái quát hóa các các quyết định sản xuất và quản lý nước của người tham gia RPG. Thời gian mô phỏng trong ABM tương đương 5 năm ngoài thực tế.

3.2 Các bước nghiên cứu

Bước 1: Chọn điểm nghiên cứu và xác định các chủ thể

Xã Phong Thạnh (PT) thuộc huyện Giá Rai và Vĩnh Lộc (VL) thuộc huyện Hồng Dân được chọn cho nghiên cứu này. Xã PT ở vị trí hạ lưu, gần nguồn cung cấp nước mặn và sản xuất tằm độc canh, trong khi xã VL ở vị trí thượng lưu và chủ yếu canh tác lúa-tôm. Có 13¹ nông dân ở 2 xã (5 ở PT và 8 ở VL) với mức độ kết hợp lúa-tôm và quy mô đất đai khác nhau được chọn làm các chủ thể chủ động trong nghiên cứu. Ngoài ra còn có một số chủ thể thụ động khác như người quản lý công cung cấp nước, cung cấp giống tằm và vật tư sản xuất, thu mua sản phẩm lúa và thủy sản.

Bước 2: Xây dựng mô hình đa tác nhân

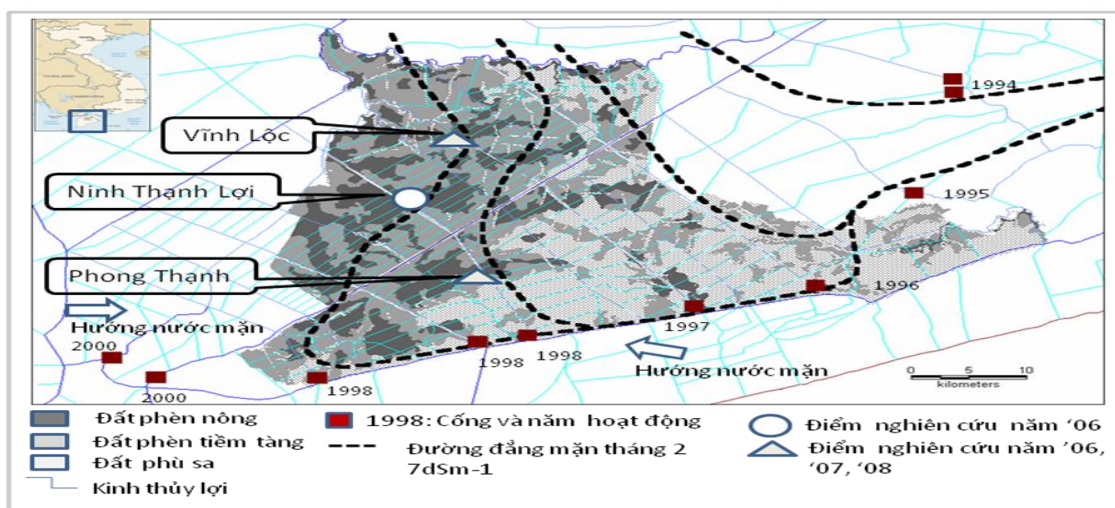
Mô hình đa tác nhân (Multi Agent System: MAS) được thiết kế với sự tham gia của nhà nghiên cứu với các chủ thể.

Bước 3: Thực hiện RPG

Hai kỳ RPG được thực hiện. Kỳ RPG thứ nhất tổ chức độc lập ở các xã năm 2006. Mục tiêu là để kiểm chứng mô hình MAS và chiến lược sản xuất của nông dân với 2 tình huống nước mặn cung cấp sớm và trễ. Kỳ RPG thứ hai được thực hiện cùng một địa điểm tại Trường Đại học Cần Thơ bao gồm các chủ thể từ 2 xã PT và VL cùng với cán bộ quản lý nông nghiệp 3 cấp ở địa phương nhằm hiểu sâu hơn mâu thuẫn giữa các hộ sản xuất lúa tằm, phương án giải quyết mâu thuẫn, và gia tăng kiến thức về tính dễ tổn thương do canh tác tằm gây ra.

Bước 4: Mô hình dựa trên tác nhân (Agent-Based Model: ABM) và mô phỏng

Đây là giai đoạn kết hợp kiến thức của người nghiên cứu và các chủ thể địa phương để thiết kế mô hình ABM và mô phỏng nó. ABM được thiết kế trên máy tính dựa vào MAS và RPG. ABM sử dụng phần mềm CORMAS (Common Pool Resource and Multi Agent System) (<http://cormas.cirad.fr/indexeng.htm>).



Hình 1: Vị trí điểm nghiên cứu tại tỉnh Bạc Liêu

¹ Năm 2006 có 24 nông dân tham gia chia đều cho 3 xã dọc hệ thống kinh Quản lộ Phụng Hiệp (Phong Thạnh, Ninh Thạnh Lợi, Vĩnh Lộc), đến 2007 chỉ có 13 nông dân tiếp tục tham gia nghiên cứu ở 2 xã Phong Thạnh và Vĩnh Lộc.

Bước 5: Kiểm chứng

Công việc này được thực hiện từ đầu cho đến khi kết thúc quá trình bằng các kết quả của sự mô phỏng thông qua các chủ thể địa phương đóng vai trò phản biện.

3.3 Phương pháp phân tích

Mục tiêu nghiên cứu là phân tích tác động kinh tế, xã hội và môi trường của sản xuất lúa-tôm ở Bạc Liêu. Vì vậy trong nghiên cứu này 3 chỉ số được đưa ra để lượng hóa các tác động này.

Lượng hóa tác động xã hội: mâu thuẫn tiềm tàng

Một chỉ số được đề xuất để đo lường mức độ mâu thuẫn tiềm tàng, gọi tắt là Cp (Potential Conflict), được tính là tích giữa phần trăm diện tích nuôi tôm sau tháng 9 và phần trăm diện tích lúa sau tháng 9 trên tổng diện tích của cộng đồng. Chỉ số này có giá trị từ 0 đến 1 tương ứng với không có mâu thuẫn đến mâu thuẫn cao nhất.

$$C_p = \text{Phần trăm diện tích lúa sau tháng 9 trên diện tích toàn cộng đồng} * \text{Phần trăm diện tích tôm trên diện tích toàn cộng đồng}$$

Lượng hóa tác động kinh tế: cực nghèo và phân hóa kinh tế

Có 2 chỉ số để lượng hóa tác động kinh tế đó là giá trị tuyệt đối của vốn nông hộ và chỉ số Gini (G) đo lường sự phân hóa thu nhập giữa nông hộ trong cộng đồng. Vốn nông hộ được định nghĩa là số tiền (triệu VND/hộ) còn lại sau khi lấy lợi nhuận sản xuất trừ chi tiêu gia đình. Chỉ số G có giá trị từ 0 đến 1, tương ứng với phân bố thu nhập đồng đều nhất đến phân bố thu nhập không cân đối nhất. Cả 2 chỉ số này dùng để đo lường các kết quả kinh tế của nông hộ sau 5 năm mô phỏng.

Tác động môi trường: Giảm năng suất lúa do mặn và hạn hán

Đo lường tác động của mặn hóa là một việc hết sức khó khăn vì cho đến nay chưa có một nghiên cứu trên đồng ruộng để đo lường kiểu tác động tương tự. Nghiên cứu này vì thế đã sử dụng kiến thức bản địa, khái quát chúng thành một hàm số tương quan nghịch giữa số năm canh tác tôm liên tục trên đồng ruộng với năng suất lúa khi có hạn hán xảy ra, thể hiện qua hàm số dưới đây:

$$Y_d = 2.787 - 0.207X \quad (R^2 = 0.829, P = 0.032)$$

Trong đó: Y_d : năng suất lúa khi có hạn hán xuất hiện ($\text{tấn} \cdot \text{ha}^{-1}$)

X: số năm canh tác tôm độc canh liên tục, $X > 0$

Tần suất hạn hán xuất hiện trên vùng nghiên cứu, đặc biệt là vùng hạ lưu được thu thập từ Trung tâm khí tượng tỉnh Bạc Liêu. Theo đó, tần suất hạn hán xuất hiện trước 10 tháng 11 hàng năm là 67.8%.

4 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

4.1 Mô hình đa tác nhân

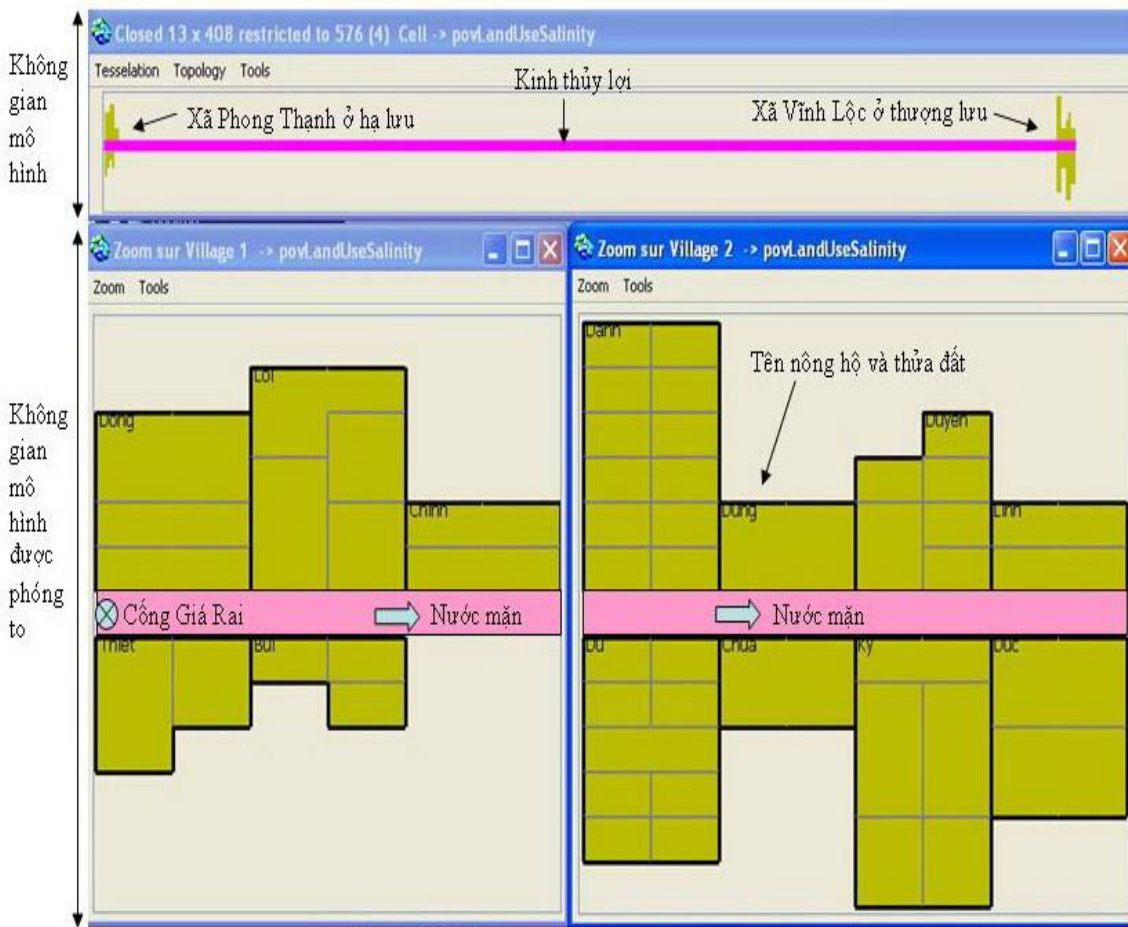
Mô hình đa tác nhân (MAS) được thiết kế, xây dựng và thể hiện trên máy tính được gọi là mô hình dựa trên tác nhân (ABM). Có 3 module chính trong mô hình này, gồm module không gian, sản xuất và nông hộ. Trong từng module, các chủ thể và đặc tính cũng như các hoạt động cốt yếu của chúng đã được đưa vào mô

hình. Module không gian là nơi mà các đối tượng sản xuất như các cây trồng lúa, tôm, cá và cua được định vị, chiếm hữu diện tích. Trong khi đó module xã hội mà trong đó nông hộ là chủ thể quản lý các thửa đất và ra quyết định sản xuất.

Mô hình ABM được tạo nên bởi các tế bào (cell) trên máy tính tổ hợp của 13 cột và 408 hàng, với mỗi tế bào tương ứng 0.25ha và diện tích ngoài thực địa là 1.326 ha. Hai xã PT và VL có khoảng cách khoảng 20,4 km (408 hàng*50m) được nối với nhau bằng kinh thủy lợi. Mỗi xã được cấu trúc bởi các nông hộ, đất đai nông hộ và các thửa đất có gắn liền các tên nông hộ. Đặc tính của các chủ thể như nông hộ, lúa, tôm, cá, cua... được xem là nguồn thông tin đầu vào cho mô hình được thiết lập trước khi mô phỏng.

4.2 Mô phỏng

Mô phỏng thực hiện trên mô hình ABM. Tuần (week) là thời gian cho mỗi lần máy tính đưa ra quyết định sản xuất (time-step). Thời gian mô phỏng tương đương 5 năm ngoài thực tế với 260 tuần. Sau khi mô phỏng các kết quả về kinh tế xã hội và tác động môi trường sau 5 năm được trích xuất qua chương trình excel để phân tích.



Hình 2: Thiết diện của mô hình ABM thể hiện địa bàn và đơn vị nghiên cứu

Bảng 1: Tổ hợp yếu tố quản lý nước và quan tâm môi trường của 10 kịch bản

Kịch bản	Chủ thể quản lý nước	Quan tâm đến môi trường
1	Cán bộ nhà nước quản lý công	Không
2	Xã PT (hạ nguồn) quản lý công	Không
3	Xã VL (thượng nguồn) quản lý công	Không
4	Quản lý có thương lượng giữa PT & VL	Không
5	Xã PT quản lý, độ mặn giữa 2 xã giống nhau	Không
6	Cán bộ nhà nước quản lý công	Có
7	Xã PT (hạ nguồn) quản lý công	Có
8	Xã VL (thượng nguồn) quản lý công	Có
9	Quản lý có thương lượng giữa PT & VL	Có
10	Xã PT quản lý, độ mặn giữa 2 xã giống nhau	Có

Có tổng cộng 10 kịch bản được mô phỏng (Bảng 1). Các kịch bản được thiết lập trên 2 cơ sở đó là chủ thể quản lý công cung cấp nước mặn với các chế độ nước khác nhau và yếu tố quan tâm đến môi trường. Quan tâm đến môi trường có nghĩa là lúa được trồng hàng năm mà không để ý đến sự thành công hay thất bại của các vụ tôm trước đó và ngược lại.

4.3 Kết quả mô phỏng

4.3.1 Phân tích tác động xã hội

Giá trị chỉ số Cp được xác định theo xã và kịch bản ở bảng 2. Đối với các kịch bản nhóm A khi không quan tâm đến yếu tố môi trường, đặc biệt ở xã PT, chỉ số Cp thấp, chỉ 0.12 do tỷ lệ diện tích có trồng lúa biến động từ 24% đến 44,67% tổng diện tích mặc dù diện tích tôm sau 1 tháng 9 ở tỷ lệ lớn hơn 30% tổng diện tích tùy theo kịch bản quản lý nước.

Bảng 2: Chỉ số mâu thuẫn tiềm tàng theo xã và kịch bản sau 5 năm mô phỏng

Kịch bản	Tỷ lệ diện tích lúa ở xã PT (%)	Tỷ lệ diện tích tôm ở xã PT (%)	Mâu thuẫn ở xã PT	Tỷ lệ diện tích lúa ở xã VL (%)	Tỷ lệ diện tích tôm ở xã VL (%)	Mâu thuẫn ở xã VL
1	24.00	39.67	0.10	100.00	51.48	0.51
2	44.67	30.33	0.14	100.00	4.43	0.04
3	28.00	39.00	0.11	100.00	32.95	0.33
4	33.00	35.33	0.12	100.00	47.05	0.47
5	44.67	30.00	0.13	100.00	25.41	0.25
TB. Nhóm A	34.87	34.87	0.12	100.00	32.26	0.32
6	100.00	51.00	0.51	100.00	48.20	0.48
7	100.00	36.00	0.36	100.00	4.26	0.04
8	100.00	37.33	0.37	100.00	41.48	0.41
9	100.00	35.33	0.35	100.00	46.89	0.47
10	100.00	41.00	0.41	100.00	31.64	0.32
TB. Nhóm B	100.00	40.13	0.40	100.00	34.49	0.34
Trung bình	67.43	37.49	0.26	100.00	33.37	0.33

Nhóm A: từ kịch bản 1 đến 5; Nhóm B: từ kịch bản 6 đến 10

Nhìn chung không có khác biệt lớn về chỉ số Cp ở xã PT giữa các kịch bản ở nhóm A. Khi quan tâm đến môi trường, lúa được mặc định trồng trên 100% diện tích vào

thời điểm sau 1 tháng 9, chính điều này đã làm cho chỉ số Cp ở các kịch bản nhóm B ở xã PT cao hơn với giá trị trung bình là 0.40. Đối với xã VL, chỉ số Cp nhìn chung cao hơn ở xã PT đối với cả 2 nhóm kịch bản. Điều này là do lúa luôn luôn được canh tác 100% diện tích tại xã VL. Cũng nhìn nhận rằng, ở kịch bản 2 và 7 khi xã PT giữ quyền quản lý nước, diện tích nuôi tôm trên xã VL sau 1 tháng 9 là rất thấp, dẫn đến chỉ số Cp ở xã này rất thấp. Chỉ số mâu thuẫn cao khi cả lúa và tôm đều được canh tác trên diện tích cộng đồng sau thời điểm 1 tháng 9. Như vậy, khi quan tâm đến môi trường, lúa được sản xuất nhiều, muốn giảm mâu thuẫn tiềm tàng, nên giảm diện tích tôm sau thời điểm này.

4.3.2 Phân tích tác động kinh tế

Vốn nông hộ và Gini là 2 chỉ số phản ánh tình trạng kinh tế nông hộ và phân hóa kinh tế giữa các nông hộ trong cộng đồng. Ở xã PT khi không quan tâm đến yếu tố môi trường, lúa ít được canh tác, vốn nông hộ có giá trị trung bình thấp, đồng thời tình trạng cực nghèo (vốn có giá trị Min nhỏ hơn 0) đã xuất hiện trong 3/5 kịch bản. Bên cạnh đó, chỉ số Gini trung bình ở nhóm kịch bản A cũng cao hơn so với nhóm kịch bản B có quan tâm đến môi trường. Ở xã VL vốn trung bình nông hộ ở năm thứ 5 có khác biệt nhưng không lớn giữa các kịch bản bất luận chúng thuộc nhóm kịch bản A hay B. Chính điều này làm cho sự phân hóa kinh tế giữa các nông hộ trong cộng đồng này ít xảy ra sau 5 năm canh tác. Hay nói cách khác, lúa là thành phần quan trọng trong cơ cấu kinh tế nông hộ giúp làm giảm bớt nghèo đói tiềm tàng và phân hóa kinh tế ít xảy ra.

Bảng 3: Vốn nông hộ (triệu đồng/hộ) và hệ số phân hóa theo xã và kịch bản ở năm thứ 5

Kịch bản	Xã Phong Thạnh				Xã Vĩnh Lợi			
	Tối đa	Tối thiểu	TB	Gini	Tối đa	Tối thiểu	TB	Gini
1	37.80	-5.65	14.40a	0.69	76.62	8.66	41.41bcd	0.34
2	42.84	8.20	26.72c	0.30	70.37	8.26	38.08ab	0.35
3	35.48	-2.97	14.34a	0.58	65.88	8.98	37.11a	0.34
4	38.45	-2.56	16.50ab	0.53	76.20	8.47	38.13ab	0.36
5	48.16	1.87	23.09bc	0.43	70.32	17.02	42.45cd	0.27
TB. Nhóm A	40.54	-0.22	19.01	0.50	71.87	10.27	39.43	0.33
6	59.33	-0.09	26.47c	0.51	73.92	11.68	39.04abc	0.33
7	55.61	11.46	31.10c	0.32	74.16	7.87	38.17ab	0.34
8	47.72	0.06	22.94bc	0.43	72.17	9.82	39.57abc	0.35
9	48.30	7.49	23.96bc	0.33	67.35	10.13	39.56abc	0.33
10	70.68	3.30	30.40c	0.44	84.22	15.56	45.22d	0.31
TB. Nhóm B	56.32	4.44	26.97	0.40	74.364	11.01	40.31	0.33
Trung bình	48.437	2.111	22.99	0.45	73.12	10.64	39.87	0.33

Nhóm A: từ kịch bản 1 đến 5; Nhóm B: từ kịch bản 6 đến 10

Ghi chú: Các số có các chữ số giống nhau trên cùng một cột thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê bởi Duncan 0.05

4.3.3 Phân tích tác động môi trường

Tác động môi trường được lượng hóa dựa trên kiến thức địa phương, đó là năng suất lúa bị giảm do mặn và hạn hán đồng thời xảy ra trên đất nuôi tôm khi yếu tố môi trường không được quan tâm. Bảng 4 trình bày diện tích và năng suất lúa ở xã PT trong các kịch bản quản lý nước nhóm A. Lúa được canh tác chỉ khi tôm trên cùng thửa đất bị thất bại 2 lần trong mùa nắng, do vậy diện tích lúa chỉ ở mức 0.52

ha/hộ, chiếm khoảng 30% diện tích toàn nông hộ ở xã này. Tỷ lệ diện tích bị mặn và hạn trung bình 32% và năng suất lúa giảm còn 3,128 kg/ha, sản lượng lúa bị mất trung bình 371 kg/ha do mặn và hạn so với năng suất bình thường (3,5 tấn/ha). Điều này có thể vì lúa đã được canh tác rải rác làm ngắt quãng việc canh tác tôm liên tục trên cùng thửa đất làm đất không bị quá mặn, đồng thời, mặn hóa là một quá trình xảy ra trong một thời gian khá dài từ 10 đến 30 năm (Guganesharajah et al., 2007).

Bảng 4: Diện tích và năng suất lúa ở xã PT khi không quan tâm đến yếu tố môi trường

Kịch bản	Diện tích lúa trung bình (ha.hộ ⁻¹)	Diện tích lúa bị ảnh hưởng mặn và hạn (ha.hộ ⁻¹)	Tỷ lệ diện tích lúa bị ảnh hưởng mặn và hạn (%)	Năng suất (lúa.ha ⁻¹)	Năng suất lúa bị giảm so với bình thường (kg.ha ⁻¹)
1	0.36a	0.13	36	3,106	394
2	0.67b	0.16	24	3,240	260
3	0.42a	0.14	33	3,043	457
4	0.49a	0.15	31	3,053	447
5	0.67b	0.26	39	3,200	300
Trung bình	0.52	0.16	32	3,128	371

Ghi chú: Các số có các chữ số giống nhau trên cùng một cột thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê bởi Duncan 0.05

5 KẾT LUẬN

Mô hình đa tác nhân lần đầu tiên được ứng dụng và tỏ ra phù hợp trong nâng cao hiệu quả quản lý tài nguyên thiên nhiên ở ĐBSCL. Công cụ RPG rất hữu hiệu khi tạo cơ hội cho các chủ thể liên quan đến sử dụng và quản lý tài nguyên đối thoại tìm tiếng nói chung để giải quyết các khác biệt. ABM là công cụ hữu hiệu giúp các chủ thể liên quan cùng xây dựng, học hỏi và làm thí nghiệm với nhiều kịch bản khác nhau trong quản lý tài nguyên.

Tại Bạc Liêu, phương pháp này giúp lượng hóa được các tác tác động kinh tế, xã hội và môi trường. Kết quả cho thấy rằng mâu thuẫn tiềm tàng có thể nảy sinh khi cả lúa và tôm cùng canh tác sau thời điểm 1 tháng 9 vốn là thời gian dành cho sản xuất lúa. Tôm luôn được canh tác kéo dài sau thời điểm 1 tháng 9 vì lý do lợi nhuận. Do vậy, để giảm bớt mâu thuẫn tiềm tàng, cả người sản xuất và nhà quản lý nên lưu tâm đến việc ngừng nuôi tôm sau thời điểm này.

Vốn nông hộ có thể bị cạn kiệt dẫn đến nghèo đói đồng hành với phân hóa kinh tế trong cộng đồng khi yếu tố môi trường không được quan tâm và lúa ít được canh tác trong mô hình lúa tôm. Mặn và hạn hán có thể làm giảm năng suất lúa. Tuy nhiên, điều này có thể được giảm bớt khi lúa được canh tác thường xuyên trên đồng ruộng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boothroyd P., and Nam P.X. 2000. Socioeconomic Renovation in Viet Nam: The Origin, Evolution, and Impact of Doi Moi.
- Bousquet F., and Trebuil G. 2005a. Introduction to companion modelling and multi-agent systems for integrated natural resource management in Asia. In: Bousquet F., Trebuil G. and Hardy B., eds. Companion Modeling and Multi-Agent Systems for Integrated Natural Resource Management in Asia. Los Banos, Philippines: IRRI (International Rice Research Institute). Pp: 1-20.
- Gallop K., Khiem N., Dung L., and Gowing J. 2003. Changes in farmer livelihoods and land-use strategies during the project period 2000 – 2003. DFID-CRF project: Accelerating poverty elimination through sustainable resource management in coastal lands protected from salinity intrusion: a case study in Vietnam. WP1-2. R7467C. 32 p.
- GSO. 2006. Tổng cục thống kê. NXB Thống kê, Hà Nội, Việt Nam.
- Guganesharajah K., Pavey J.F., Wonderen J.v., Khasankhanova G.M., Lyons D.J., and Lloyd B.J. 2007. Simulation of Processes Involved in Soil Salinization to Guide Soil Remediation. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. 133 (2):131-139.
- Hoanh C.T., Tuong T.P., Gallop K.M., Gowing J.W., Kam S.P., Khiem N.T., and Phong N.D. 2003. Livelihood impacts of water policy changes: evidence from a coastal area of the Mekong River Delta. Water Policy 5, 5:475-488.
- Hossain M., Tuong T.P., Cabrera E., Can N., and Ni D. 2006. Impact of land elevation on poverty elimination of shrimp-based farming in Bac Lieu, Vietnam. the 2nd Annual Meeting of Challenge Program on Water and Food (CPWF) Project 10. 30-31 March 2006. Los Baños, Laguna, Philippines.
- Khiem N.T., and Hossain M. 2007. Dynamics of livelihoods and resource use strategies in different ecosystems of the coastal zones of Bac Lieu. Delta. 7-9 November, 2007. Bangsaen City, Thailand.
- Phuc N.T. 2006. Renovating the Party's political thinking in leading the cause of renewal Communist Review No.107.
- Ribot J.C. 2004. The Politics of Choice in Natural Resource Decentralization. WASHINGTON, DC: World Resources Institute. 154 p.
- Toan D.Q., and Iyer L. 2003. Land Rights and Economic Development: Evidence from Vietnam World Bank Policy Research Working Paper 3120. World Bank.
- Trung N.H., Tri L.Q., Mensvoort M.E.F.v., and Bregt A.K. 2006. Comparing Land-use Planning Approaches in the Coastal Mekong Delta of Vietnam. In: Environment and Livelihoods in Tropical Coastal Zones. CAB International. Pp: 177-192.
- Tuong T.P., Kam S.P., Hoanh C.T., Dung L.C., Khiem N.T., Barr J., Ben D.C., and 2002. Impact of salinity protection on the environment: farmers resource-use strategies and livelihood in a coastal area. Water Management Engineer, International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines.
- White I. 2002. Water Management in the Mekong Delta: Changes, Conflicts and Opportunities. IHP-VI. Technical Documents in Hydrology. International Hydrological Programme. UNESCO, Paris, 2002. 75 p.