



THỰC TRẠNG SẢN XUẤT VÀ ĐỊNH HƯỚNG QUY HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP TẠI HUYỆN BA TRI, TỈNH BẾN TRE

Lê Tấn Lợi, Phạm Thanh Vũ, Ngô Thị Thanh Hằng và Lý Hằng Ni

Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 24/02/2016

Ngày chấp nhận: 30/08/2016

Title:

Production state and orientations for agricultural land use planning in Ba Tri district, Ben Tre province

Từ khóa:

Đánh giá đất đai, quy hoạch sử dụng đất đai, kiểu sử dụng đất đai, Ba Tri - Bến Tre

Keywords:

Land evaluation, land use planning, land use types, Ba Tri - Ben Tre

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the current farming systems and to propose orientation for agricultural land use planning in the Ba Tri district, Ben Tre province. The study applied household interviews, physical land evaluation (FAO, 1976 & 2007) and a mathematical simulation for optimizing land use planning. The results of land evaluation showed that there were three zones which adapted to five land use types, including: triple rice cropping, cash crops, coconut, shrimp, and salt production. The study proposed the land use planning with two major goals (i.e. the optimal income and maximised agricultural production). Five land use types were proposed such as: (1) Triple rice cropping and coconut for zone I with 12,091 ha, (2) Triple rice cropping and cash crops for zone II with 4,475 ha, (3) Cash crops for zone III with 4,983 ha, (4) Triple rice for zone IV with 1,572 ha and (5) Cash crops and coconut for zone V with 507 ha. Intensive shrimp production was proposed for zone VI with 5 ha and intensive shrimp and salt production was proposed for zone VII with 2,143 ha. The study results would help the local government to make the appropriate solutions for agricultural land use planning in the future. In addition, to make appropriate solutions local government needs to support farmers with micro-credit and new technologies for local farmers to increase agricultural production efficiency.

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá thực trạng sản xuất nông nghiệp và định hướng quy hoạch sử dụng đất tại huyện Ba Tri, Bến Tre. Nghiên cứu sử dụng phương pháp điều tra thu thập số liệu, đánh giá thích nghi đất đai FAO và mô hình toán để xây dựng kế hoạch sử dụng đất tối ưu. Kết quả đánh giá thích nghi đã chia đất nông nghiệp của huyện Ba Tri thành 3 vùng thích nghi đáp ứng cho 5 kiểu sử dụng đất đai hiện tại như lúa 3 vụ, chuyên màu, chuyên dừa, chuyên tôm và muối. Đề tài đã đề xuất được phương án kế hoạch quy hoạch sử dụng đất với tối ưu hoá tổng thu nhập và định hướng cho sản lượng sản phẩm nông nghiệp bố trí cho 5 kiểu sử dụng đất: Vùng I thích nghi cho lúa 3 vụ, chuyên dừa khoảng 12.091 ha. Vùng II thích nghi cho lúa 3 vụ, chuyên màu khoảng 4.475 ha. Vùng III thích nghi cho chuyên màu khoảng 4.983 ha. Vùng IV thích nghi cho lúa 3 vụ khoảng 1.572 ha. Vùng V thích nghi cho chuyên màu, chuyên dừa khoảng 507 ha. Vùng VI thích nghi cho chuyên tôm khoảng 5 ha. Vùng VII thích nghi cho chuyên tôm, muối khoảng 2.143 ha. Kết quả nghiên cứu giúp địa phương hoạch định chính sách tốt nhất cho quy hoạch kế hoạch sử dụng đất nông nghiệp trong tương lai. Thêm vào đó, chính quyền địa phương cần có chính sách hỗ trợ vốn và kỹ thuật cho nông dân để tăng hiệu quả sản xuất nông nghiệp.

Trích dẫn: Lê Tấn Lợi, Phạm Thanh Vũ, Ngô Thị Thanh Hằng và Lý Hằng Ni, 2016. Thực trạng sản xuất và định hướng quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp tại huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 45b: 49-63.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc sử dụng đất có hiệu quả là cần thiết để phát triển nền nông nghiệp bền vững. Hiện nay, chúng ta đang đối mặt với những thách thức trước sự thay đổi nhanh chóng cả về mặt tự nhiên, kinh tế xã hội và môi trường (Van Mensvoort and Tri, 2002). Sự thay đổi này vẫn chưa ổn định và ẩn chứa nhiều thách thức (Hoanh *et al.*, 2003; Trung, 2006). Sự nhiễm phèn, xâm nhập mặn, chất lượng và môi trường nước đang là vấn đề khó khăn giữa các mục đích sử dụng đất đai, đặc biệt là vùng ven biển (Tuong *et al.*, 2003; Kam *et al.*, 2006). Có rất nhiều hệ thống công trình được xây dựng để kiểm soát mặn, ngập giúp diện tích lúa được giữ vững, góp phần vào đảm bảo an ninh lương thực của vùng (Hoanh *et al.*, 2003). Khi giá lúa giảm, người dân tìm cách tăng thu nhập của họ đa dạng hóa sản xuất. Trong vùng nước lợ ven biển, người dân áp dụng biện pháp canh tác tôm mới để tăng thu nhập. Theo thời gian các công trình thủy lợi phục vụ sản xuất lúa trước đây không phù hợp cho nuôi tôm hiện tại dẫn đến trở ngại trong việc cấp và thoát nước cho sản xuất, góp phần lây lan dịch bệnh, phèn hóa ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp. Điều này sẽ dẫn đến sự đối kháng trong sử dụng đất và nước cho canh tác lúa và tôm, giữa nhu cầu nước ngọt tưới cho lúa và mặn cho nuôi tôm.

Quy hoạch sử dụng đất đai hiệu quả sẽ góp phần rất lớn trong việc tái cơ cấu lại nền sản xuất nông nghiệp, giúp sản xuất nông nghiệp mang lại hiệu quả kinh tế cao, đáp ứng được sự chấp nhận của người dân và bền vững về môi trường sinh thái. Tuy nhiên, hạn chế quan trọng nhất liên quan đến sử dụng đất hiệu quả là: (i) sự xung đột về mục tiêu sử dụng đất giữa các bên liên quan khác nhau/các nhóm lợi ích (Haan *et al.*, 1999; Roetter *et al.*, 2005) và (ii) tính không chắc chắn về tương lai mục tiêu sử dụng đất đai, tài nguyên đất đai và khai thác công nghệ (Roetter *et al.*, 2005). Công tác quy hoạch sử dụng đất đai chưa hợp lý và đang chịu nhiều rủi ro thách thức trước vấn đề chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất đai nhanh chóng ảnh hưởng lớn đến khung sinh kế người dân.

Huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre với điều kiện sản xuất nông nghiệp vẫn còn mang tính nhỏ lẻ, hiệu quả còn thấp, chưa chú trọng nhiều đến phát triển chiều sâu và nâng cao chất lượng sản phẩm; sức cạnh tranh hàng nông sản còn yếu kém, số lượng sản phẩm chưa đủ sức cung ứng theo yêu cầu thị trường. Chưa hình thành được những hợp tác xã, tổ hợp tác hoạt động hiệu quả để làm cơ sở liên kết với các doanh nghiệp để tiêu thụ sản phẩm. Kinh nghiệm và ứng dụng khoa học kỹ thuật trong nuôi trồng thủy sản kém. Hệ thống khuyến nông còn

yếu, ứng dụng khoa học kỹ thuật còn hạn chế, làm theo kinh nghiệm, sử dụng hóa chất nhiều, gây ô nhiễm và lây lan mầm bệnh cho tôm, cá. Thực trạng trên đã gây không ít lúng túng trong quá trình quản lý cũng như quy hoạch sử dụng đất phù hợp trong tương lai. Xuất phát từ những phân tích trên, nghiên cứu “**Đánh giá thực trạng sản xuất và định hướng quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre**” được thực hiện với mục tiêu nhằm đánh giá thực trạng sử dụng đất nông nghiệp và xác định các yếu tố tác động đến hệ thống sử dụng đất đai từ đó đề xuất phương án quy hoạch tối ưu và giải pháp cụ thể trong công tác quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Chọn vùng nghiên cứu

Tham khảo ý kiến các nhà quản lý tại địa phương chọn ra các mô hình canh tác chính tại vùng nghiên cứu để tiến hành điều tra.

Đề tài được thực hiện trên các vùng đất nông nghiệp thuộc 23 xã, 1 thị trấn không kê diện tích rừng của huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre.

2.2 Thu thập số liệu thứ cấp

Phương pháp này được sử dụng để thu thập thông tin khoa học trên cơ sở nghiên cứu các văn bản, tài liệu và tư liệu đã có:

- Tài liệu về địa hình, địa mạo, thủy văn, thổ nhưỡng và tài nguyên nước, rừng,... tại huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre.
- Tài liệu về kinh tế - xã hội: Quy hoạch sử dụng đất của huyện; Cơ cấu kinh tế nông nghiệp (trồng trọt, chăn nuôi, lâm nghiệp). Các báo cáo quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, các số liệu thống kê về tình hình phát triển kinh tế - xã hội của huyện. Tài liệu về hiện trạng sử dụng đất, hiện trạng cơ cấu cây trồng. Các số liệu thống kê về diện tích, năng suất và sản lượng cây trồng tại huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre năm 2014.

2.3 Phương pháp đánh giá hiệu quả kinh tế

Mục tiêu của nghiên cứu chỉ phân tích đơn giản nhằm đánh giá sự khác biệt cơ bản về hiệu quả kinh tế giữa các kiểu sử dụng đất trong vùng, dựa trên các chỉ tiêu:

- **Tổng thu (VNĐ):** Là toàn bộ giá trị sản phẩm vật chất và dịch vụ được tạo ra trên một đơn vị diện tích trong một năm và được tính cụ thể cho mỗi loại cây, con quan sát.
- **Tổng chi (VNĐ):** Là toàn bộ chi phí đầu tư thường xuyên được sử dụng trong quá trình sản xuất nông nghiệp gồm chi phí giống, trang thiết bị

vật tư, phân bón, lao động... và được tính cụ thể cho mỗi loại cây, con quan sát.

– **Lợi nhuận (VNĐ)** = Tổng thu – Tổng chi

– **Hiệu quả đồng vốn (B/C)** = Lợi nhuận/Tổng chi

2.4 Phương pháp đánh giá nông thôn có sự tham gia cộng đồng (PRA - Participatory Rural Appraisal)

Trong vùng hiện có 5 mô hình canh tác chính là Lúa 3 vụ, chuyên màu, chuyên dứa, chuyên tôm và ruộng muối. Tương ứng với 1 mô hình chính của vùng nông nghiệp thuộc huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre tổ chức thực hiện 1 cuộc PRA. Nội dung PRA là làm việc trực tiếp với cán bộ địa phương (cán bộ phòng nông nghiệp và khuyến nông xã) và đại diện nông dân trên địa bàn (bao gồm những nông dân có kinh nghiệm sản xuất lâu đời, những nông dân sản xuất giỏi và những nông hộ đã sinh sống lâu năm trong vùng). Nội dung thu thập gồm: Lịch thời vụ của các mô hình sản xuất; Xác định thuận lợi và khó khăn trong quá trình sản xuất của nông hộ và các yếu tố tác động từ bên ngoài; Đánh giá biến động của các điều kiện tự nhiên về đất, nước hoặc các tác động bất lợi của môi trường ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp như ô nhiễm đất, ô nhiễm nước, gây ra sự phèn hóa, dịch bệnh, tập trung đánh giá lại tình hình sản xuất nông nghiệp và xu hướng chuyển đổi các mô hình canh tác nông nghiệp tại địa phương trong giai đoạn từ năm 2005 đến năm 2014.

Ngoài ra, phương pháp điều tra nông hộ được thực hiện theo 5 kiểu sử dụng đất. Mỗi kiểu sử dụng đất điều tra 30 phiếu, tổng cộng có 150 phiếu được điều tra. Phiếu điều tra xây dựng theo phương pháp bảng hỏi chuẩn. Các thông tin cần thu thập bao gồm: cơ cấu và thu nhập của hộ nông dân, hiệu quả kinh tế của các loại hình sử dụng đất. Các chi phí về giống, phân bón, nước tưới, thuốc bảo vệ thực vật, công lao động, năng suất, sản lượng, giá sản phẩm và các nguồn thu khác cũng được thu thập.

2.5 Phương pháp so sánh

Sử dụng phần mềm excel để tính toán và so sánh cơ cấu sử dụng đất đai (tăng hay giảm), diện tích đất nông nghiệp và giữa các loại hình sử dụng đất đai trong nhóm đất nông nghiệp (lúa, màu, thủy sản,...) qua các năm trong giai đoạn từ năm 2005 đến năm 2014. So sánh kết quả đề xuất quy hoạch của đề tài với kết quả đề xuất quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp theo Thông tư 19/2009/TT-BTNMT để thấy được hiệu quả việc lập quy hoạch sử dụng đất của địa phương.

2.6 Phương pháp thực hiện mô hình toán GAMS cho các kiểu sử dụng theo vùng thích nghi đất đai

Định nghĩa các kịch bản theo các ràng buộc và mục tiêu của huyện.

– Xác định mục tiêu và các ràng buộc bao gồm:

+ Mục tiêu: tối đa hoá tổng lợi nhuận, tối đa hoá tổng sản phẩm của huyện.

+ Các ràng buộc: khả năng tài nguyên thiên nhiên (thích nghi đất đai, khả năng vốn...) thị trường đáp ứng với mục tiêu năng suất, nhu cầu sản phẩm, tiềm năng thay đổi.

– Phân tích đầu vào, đầu ra của các kiểu sử dụng đất đai cho mô hình toán. Đầu vào, đầu ra trong nghiên cứu này tiến hành trên 2 mức độ hiện tại và có cải tiến.

– Yêu cầu lao động (ngày công lao động/ha/năm): của mỗi kiểu sử dụng trên từng đơn vị đất đai.

– Khả năng về vốn: dựa trên chi phí đầu tư hiện tại cho kiểu sử dụng đất đai và vốn vay tín dụng (VNĐ/ha).

– Thị trường: khả năng tiêu thụ sản phẩm của thị trường.

Khả năng tài nguyên đất đai dựa trên kết quả đánh giá đất đai sau nâng cấp.

Dựa vào kết quả điều tra nông hộ ước đoán năng suất các kiểu sử dụng đất đai dựa vào phân tích thống kê.

Xây dựng hàm mục tiêu và hàm ràng buộc để vận hành mô hình bài toán tối ưu hoá các mục tiêu lựa chọn. Thiết lập các mục tiêu cho các kịch bản sử dụng đất đai khác nhau. Các phương án tối ưu được thiết lập bằng cách tăng dần các điều kiện ràng buộc về đất đai, nguồn vốn, chỉ tiêu phát triển và kết hợp mục tiêu tối đa hoá cho từng kiểu sử dụng đất thích hợp thoả mãn từng phương án đề ra. Chuẩn hoá số liệu theo công thức: Điểm chuẩn hoá = (điểm thô/điểm thô max) của Shariffi (1996).

Xác định các chính sách, rủi ro của các lựa chọn đất đai.

Chạy mô hình phân tích các kịch bản.

Trong nghiên cứu này, giả định lực lượng lao động tại địa phương đáp ứng được nhu cầu sản xuất nông nghiệp của huyện.

3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

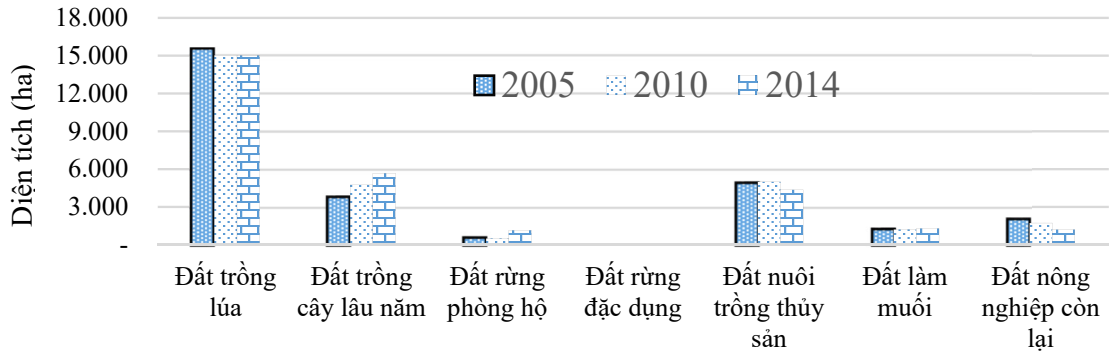
3.1 Đánh giá thực trạng sản xuất và tiềm năng đất đai của vùng nông nghiệp huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre

3.1.1 Biến động diện tích đất nông nghiệp và các yếu tố ảnh hưởng đến kiểu sử dụng đất tại huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre

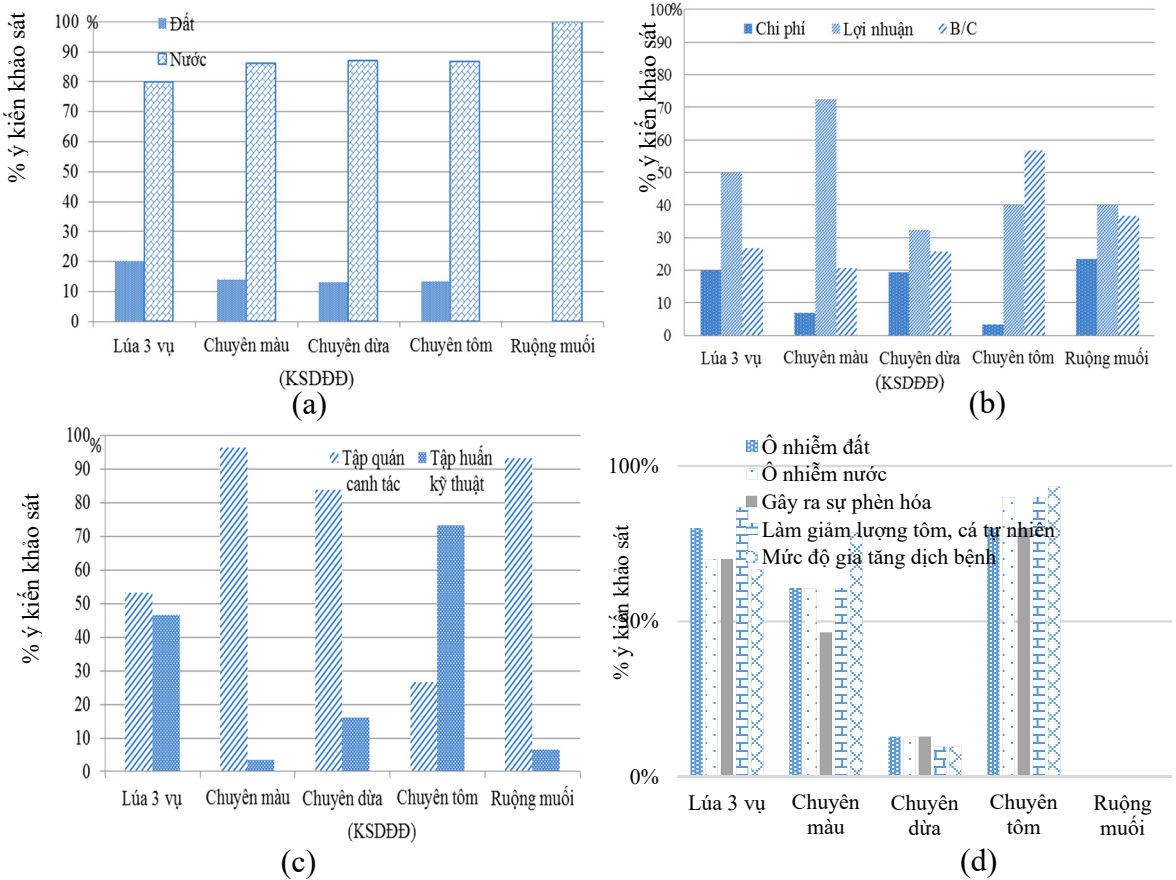
năm 2010 so với năm 2005 có sự biến động không đáng kể. Năm 2010 tăng 284,72 ha so với năm 2005 chủ yếu do quá trình bồi tụ ven sông, ven biển, tổng diện tích tự nhiên đến năm 2014 là 35.837,61 ha.

Qua kết quả khảo sát cho thấy yếu tố nước có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả sử dụng đất so với yếu tố đất được thể hiện qua Hình 2a.

Tổng diện tích đất tự nhiên của huyện Ba Tri



Hình 1: Biến động diện tích đất nông nghiệp huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre



Hình 2: Các yếu tố ảnh hưởng đến kiểu sử dụng đất đai

Lợi nhuận luôn là yếu tố được nông dân quan tâm khi chọn lựa kiểu sử dụng đất (Hình 2b). Các lớp tập huấn kỹ thuật chưa được quan tâm (Hình 2c), chủ yếu dựa vào tập quán canh tác theo kinh nghiệm truyền thống. Có 5 yếu tố tác động môi trường: **Ô nhiễm đất:** lúa 3 vụ có mức ô nhiễm đất cao do sử dụng nhiều phân bón, thuốc trừ sâu, độc canh trong một thời gian dài, đất không có thời gian nghỉ làm cho dư lượng chất hoá học trong đất ngày càng tăng cao. Ý kiến này phù hợp với nghiên cứu của Dương Thành Tài (2014), thâm canh tăng vụ liên tục, độc canh cây lúa, lạm dụng thuốc trừ sâu đã làm cho một số đối tượng sâu bệnh hại trở nên trầm trọng hơn, tăng độc tính và gây ra những trận dịch lớn; **Ô nhiễm nước:** mô hình chuyên tôm gây ô nhiễm nguồn nước nghiêm trọng. **Phèn hoá:** bao gồm canh tác 3 vụ lúa và đất chuyên tôm gây ra sự phèn hoá (Hình 2d).

Giảm lượng tôm cá: chuyên tôm là mô hình gây giảm lượng cá tôm, nhận định này phù hợp với Phạm Thị Tuyết Ngân và Trương Quốc Phú (2010), hàm lượng H₂S trong ao nuôi tôm vượt mức cho phép và không thích hợp cho tôm cá phát triển (<0,1 mg/L), cũng như hàm lượng NO₂ thấp (0,012-1,102mg/L) và tổng đạm tích lũy của ao

nuôi cao cũng không có lợi cho tôm (Tạ Văn Phương và ctv., 2007). **Tăng dịch bệnh:** do đặc thù canh tác của mô hình lúa 3 vụ và chuyên tôm làm gia tăng dịch bệnh. Theo Lê Thị Nương (2014), yếu tố về nước và gia tăng dịch bệnh được quan tâm nhiều nhất trong mô hình tôm thâm canh đặc biệt là vào mùa mưa khi độ mặn giảm đột ngột là điều kiện thuận lợi cho dịch bệnh bùng phát. Hóa chất nông dược thải trực tiếp vào môi trường kênh rạch làm ảnh hưởng đến môi trường sống của các loại tự nhiên làm ô nhiễm nguồn nước và tồn tại sức khỏe cộng đồng (Nguyễn Hữu Đăng và Võ Thành Danh, 2008).

3.1.2 Kết quả đánh giá thích nghi đất đai cho huyện Ba Tri trong điều kiện tự nhiên

Đánh giá thích nghi đất đai tự nhiên

Dựa trên kết quả đánh giá thích nghi, kết hợp với khảo sát điều kiện sản xuất thực tế của huyện, xem xét kết quả đánh giá kiểu sử dụng đất đai ứng với mỗi ĐVĐĐ cho huyện cho thấy các yếu tố hạn chế của các vùng thích nghi. Kết quả phân vùng thích nghi đất đai tự nhiên cho huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre được thể hiện qua Bảng 1.

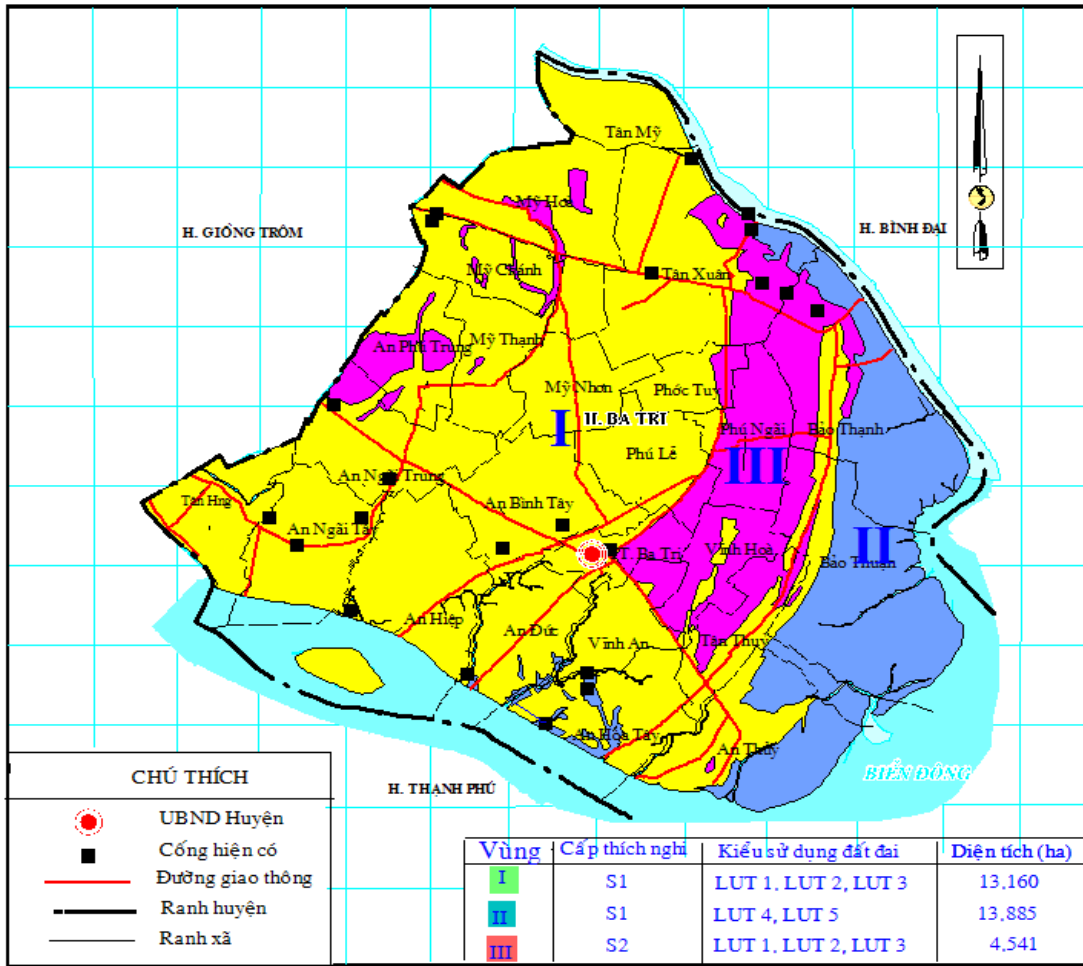
Bảng 1: Kết quả phân vùng thích nghi tự nhiên sau huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre

Vùng thích nghi	Đơn vị đất đai	Diện tích (ha)	Mức thích nghi	Kiểu sử dụng
I	1, 3, 4, 7, 10	13.160	S1	Lúa 3 vụ, chuyên màu, chuyên dừa
II	2,6	13.885	S1	Chuyên tôm, ruộng muối
III	5, 8, 9	4.541	S2	Lúa 3 vụ, chuyên màu, chuyên dừa

Ghi chú: LUT 1: Lúa 3 vụ; LUT 2: Chuyên màu; LUT 3: Chuyên dừa; LUT 4: Chuyên Tôm; LUT 5: Ruộng muối

Vùng I: là vùng thích nghi cao (S1) cho lúa 3 vụ (LUT 1), chuyên màu (LUT 2), chuyên dừa (LUT 3) với diện tích 21.212 ha (chiếm 67,165 tổng diện tích các ĐVĐĐ), phân bố các xã Tân Hưng, An Ngãi Tây, An Ngãi Trung, An Bình Tây, An Hiệp, Mỹ Nhơn, Mỹ Thạnh, Mỹ Chánh, Mỹ Hoà, Tân Mỹ, một phần các xã An Đức, Thị trấn

Ba Tri, Phú Lễ, Phước Tuy, Tân Xuân (Hình 3). **Vùng II:** là vùng có độ mặn khá cao chỉ thích nghi cao (S1) cho loại hình chuyên tôm (LUT 4) và muối (LUT 5) chiếm diện tích 5.353 ha (Hình 3). Và **Vùng III:** chỉ thích nghi trung bình (S2) cho lúa 3 vụ (LUT 1), chuyên màu (LUT 2), chuyên dừa (LUT 3) chiếm diện tích 5.020 ha (Hình 3).



Hình 3: Bản đồ phân vùng thích nghi tự nhiên huyện BaTri, Bến Tre

Đánh giá thích nghi đất đai định lượng kinh tế

Căn cứ vào kết quả điều tra năm 2014 với mức

độ đầu tư, năng suất đạt được cho từng mô hình sử dụng đất. Kết quả điều tra nông hộ về kinh tế được tổng hợp thể hiện Bảng 2.

Bảng 2: Kết quả tổng hợp, phân tích, đánh giá các chỉ tiêu kinh tế của các LUT của huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre

(Đơn vị tính: triệu đồng/ha/năm)

Tiêu chuẩn	Đánh giá các chỉ tiêu kinh tế của các kiểu sử dụng đất (LUT)					LUT Chỉ tiêu cao nhất
	LUT 1	LUT 2	LUT 3	LUT 4	LUT 5	
Năng suất (tấn/ha/năm)	15,1	14,0	10,7	18,0	38,0	LUT 5
Tổng thu	91,9	232,6	60,9	2.482,5	68,3	LUT 4
Tổng chi	40,3	61,4	18,4	873,1	18,0	LUT 4
Lợi nhuận	51,6	171,2	42,6	1.609,4	50,0	LUT 4
B/C	1,3	2,8	2,3	1,8	2,8	LUT 2

Ghi chú: LUT 1: Lúa 3 vụ; LUT 2: Chuyên màu; LUT 3: Chuyên dừa; LUT 4: Chuyên Tôm; LUT 5: Ruộng muối (Nguồn: Kết quả điều tra năm 2014)

Qua kết quả khảo sát thực tế cho thấy các kiểu sử dụng đất sẽ có các chỉ tiêu về kinh tế khác nhau (Bảng 2). Trong đó, về lợi nhuận kiểu sử dụng 4 chuyên tôm (LUT 4) có lợi nhuận là 1.609 triệu

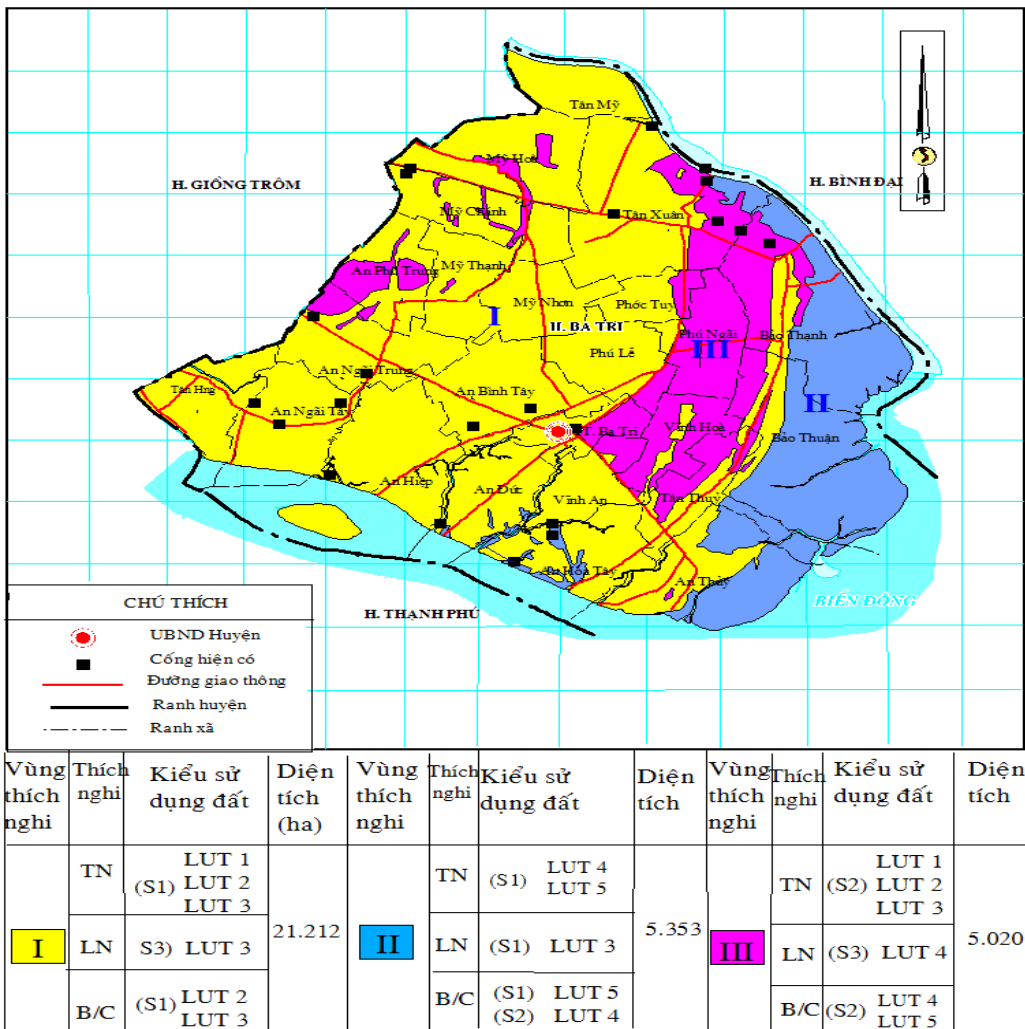
đồng/ha/năm. Kiểu sử dụng đất chuyên màu (LUT 2) có lợi nhuận 171 triệu đồng/ha/năm, lúa 3 vụ (LUT 1) có lợi nhuận 51,6 triệu đồng/ha/năm, chuyên dừa (LUT 3) 42,6 triệu đồng/ha/năm và

ruộng muối (LUT 5) là 50 triệu đồng/ha/năm. Về hiệu quả đồng vốn (B/C), LUT 2 và LUT 5 có hiệu quả đồng vốn cao khoảng 2,8. Kiểu sử dụng đất chuyên dừa (LUT 3) là kiểu sử dụng đất lâu đời của người dân với hiệu quả đồng vốn là 2,3. Kiểu sử dụng đất chuyên tôm (LUT 4) là kiểu sử dụng đòi hỏi mức đầu tư cao, kỹ thuật canh tác cao và cũng thường bị rủi ro nên hiệu quả đồng vốn không cao 1,8. Kiểu sử dụng lúa 3 vụ có hiệu quả đồng vốn thấp 1,3.

Tương tự như phân vùng thích nghi tự nhiên, qua kết quả phân hạng thích nghi chung về tự nhiên và kinh tế, tiến hành phân vùng đất đai thích nghi tự nhiên kết hợp với kinh tế cho huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre năm 2014 (Hình 4).

Sự phân bố các vùng thích nghi tự nhiên kết

hợp kinh tế của huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre như sau: **Vùng I: về tự nhiên:** Vùng này thích nghi cao cho lúa 3 vụ, chuyên màu, chuyên dừa; **về chỉ tiêu lợi nhuận:** vùng này thích nghi kém (S3) cho chuyên màu và chuyên tôm; **về hiệu quả đồng vốn (B/C):** vùng này thích nghi cao (S1) cho muối, thích nghi trung bình (S2) cho chuyên tôm. **Vùng II: về tự nhiên:** vùng này thích nghi cao (S1) cho chuyên tôm, muối; **về lợi nhuận:** thích nghi cao (S1) cho kiểu sử dụng chuyên tôm và **về hiệu quả đồng vốn (B/C):** vùng này thích nghi cao (S1) cho muối, thích nghi trung bình (S2) cho chuyên tôm. **Vùng III: về tự nhiên:** thích nghi trung bình (S2) cho lúa 3 vụ, chuyên màu, chuyên dừa; **về lợi nhuận:** không thích nghi cho tất cả các kiểu sử dụng đất và **về hiệu quả đồng vốn (B/C):** thích nghi trung bình (S2) cho chuyên màu, chuyên dừa.



Hình 4: Bản đồ phân vùng thích nghi tự nhiên kết hợp với kinh tế huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre

3.2 Kết quả phân tích mô hình bài toán quy hoạch tối ưu để định hướng sử dụng đất sản xuất nông nghiệp huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre

3.2.1 Định nghĩa kịch bản

Xây dựng phương án tối ưu sử dụng đất là xây dựng các phương án có mục tiêu tối đa và các giới

hạn ràng buộc cụ thể riêng cho từng KSDĐĐ sao đó chọn ra các phương án khả thi nhất phù hợp với tình hình địa phương. Các phương án tối ưu được thiết lập bằng cách tăng dần các điều kiện ràng buộc về đất đai, nguồn vốn, chỉ tiêu phát triển và kết hợp mục tiêu tối đa hoá cho từng kiểu sử dụng đất thích hợp thoả mãn từng phương án đề ra.

Bảng 3: Các kịch bản của huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre

Kịch bản phụ	Các yếu tố ràng buộc		Mục tiêu giới hạn				
	Đất (Land)	Vốn (Cap)	Lúa (Rice)	Màu (Veg)	Dừa (Coconut)	Tôm (Shrimp)	Muối (Salt)
1	x						
2	x	X					
3	x	X	x				
4	x	X		x			
5	x	X			x		
6	x	X				x	
7	x	X					x
8	x	X	x	x	x	x	x

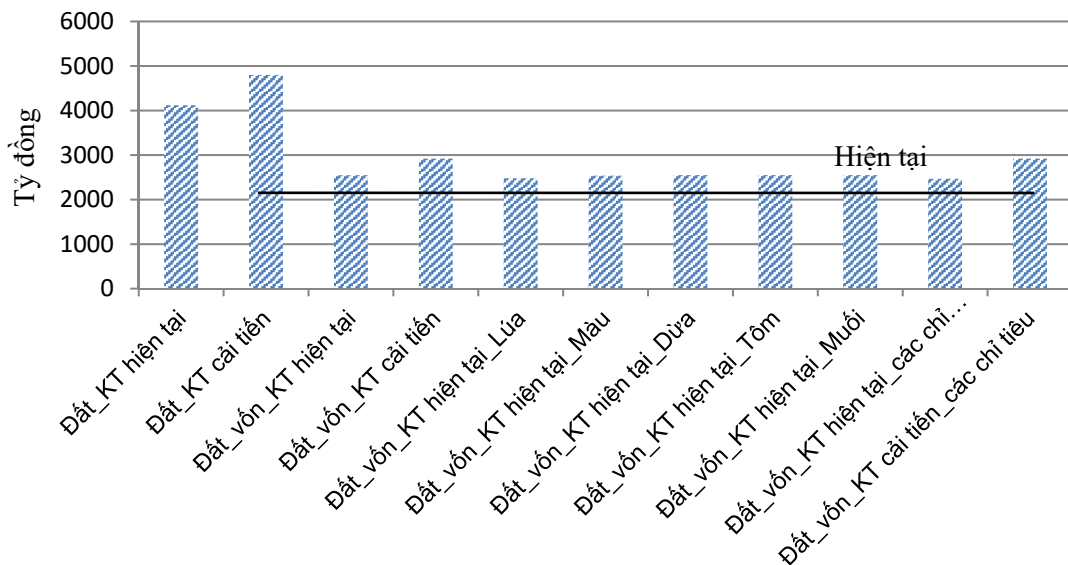
3.2.2 Kết quả các phương án tối ưu sử dụng đất đai

Xây dựng phương án tối ưu sử dụng đất là xây dựng các phương án có mục tiêu tối đa và các giới hạn ràng buộc cụ thể riêng cho từng KSDĐĐ, từ đó chọn ra các phương án khả thi nhất phù hợp với tình hình địa phương. Các phương án tối ưu được thiết lập bằng cách tăng dần các điều kiện ràng buộc về đất đai, nguồn vốn, chỉ tiêu phát triển và

kết hợp mục tiêu tối đa hoá cho từng kiểu sử dụng đất thích hợp thoả mãn từng phương án đề ra.

Phân tích kịch bản sử dụng đất ở kỹ thuật hiện tại và cải thiện

Dựa trên kết quả phân tích chạy các kịch bản phụ trong điều kiện hiện tại được thể hiện ở Hình 5.



Hình 5: Kết quả phân tích các kịch bản

Qua Hình 5 cho thấy tối đa hóa thu nhập trong điều kiện hiện tại của huyện từ sản xuất nông nghiệp đạt 4,12 tỷ đồng cao hơn giá trị hiện tại là 42,59%. Cho thấy điều kiện hiện tại chưa tối ưu về mặt kinh tế. Hạn chế chính là yếu tố về nguồn vốn.

Trong điều kiện kỹ thuật có cải thiện thì tổng thu nhập có thể tăng từ 2,47 tỷ đồng lên 2,92 tỷ đồng, tăng 18,3%. Kết quả trên cho thấy khi trình độ kỹ thuật cải thiện thì việc quản lý sử dụng đất có hiệu quả hơn dẫn đến lợi nhuận cao hơn.

Bảng 4: Kết quả tối đa hóa thu nhập ở mức độ kỹ thuật hiện tại

Kịch bản phụ	Tổng thu (tỷ đồng)	Sản lượng (tấn)					Sử dụng nguồn tài nguyên	
		Lúa	Màu	Dừa	Tôm	Muối	Vốn (tỷ đồng)	Đạt đại (%)
1	4,12	23.657	7.889	218.762	39.682	0	2.380	100
2	2,55	23.657	7.889	218.762	17.067	45.576	1.283	99,8
3	2,48	186.000	7.889	103.817	17.067	45.576	1.520	99,8
4	2,54	23.657	39.000	195.082	17.067	45.576	1.379	99,8
5	2,55	23.657	7.889	218.762	17.067	45.576	1.283	99,8
6	2,55	23.657	7.889	218.762	17.067	45.576	1.283	99,8
7	2,55	23.657	7.889	218.762	17.067	45.576	1.283	99,8
8	2,47	186.000	39.000	80.137	17.067	45.576	1.616	99,8

Kịch bản phụ hiện tại 3, 4, 5, 6, 7, 8 kiểm tra tác động của mục tiêu sản xuất mà huyện đặt ra theo định hướng quy hoạch kế hoạch sử dụng đất. Khi có ràng buộc các chỉ tiêu phát triển của địa phương thì tổng thu nhập của huyện giảm đi cho từng kiểu sử dụng. Kịch bản phụ 5, 6, 7 cho thấy mục tiêu giới hạn về sản xuất có ảnh hưởng đến tổng thu nhập của huyện như nhau làm giảm 61,57%. Kịch bản ràng buộc sản lượng lúa, sản lượng màu và mục tiêu cho tất cả các sản phẩm

(kịch bản phụ 8) sẽ giảm lần lượt là 66,13%; 62,85%; 66,80% tổng thu nhập tương ứng cho từng kịch bản. Ở mức độ kỹ thuật hiện tại các kịch bản phụ 1, 2, 4, 5, 6, 7 không giới hạn về sản lượng lúa, do đó sản lượng về lúa không thể đạt được 186.000 tấn/ha nguyên nhân do thu nhập từ lúa không cao so với các sản phẩm còn lại nên mô hình ưu tiên phân bổ các kiểu sử dụng mang lại hiệu quả kinh tế cao.

Bảng 5: Kết quả tối đa hoá thu nhập ở mức độ kỹ thuật cải tiến

Kịch bản phụ	Tổng thu (tỷ đồng)	Sản lượng (tấn)					Sử dụng nguồn tài nguyên	
		Lúa	Màu	Dừa	Tôm	Muối	Vốn (tỷ đồng)	Đạt đại (%)
1	4,80	0	351.812	0	44.091	0	3,31	100
2	2,92	246.743	127.118	1.145	18.963	45.576	1,91	99,8
3	2,92	246.743	127.118	1.145	18.963	45.576	1,91	99,8
4	2,92	246.743	127.118	1.145	18.963	45.576	1,91	99,8
5	2,92	192.024	192.023	18.970	18.963	45.576	1,91	99,8
6	2,92	246.743	127.118	1.145	18.963	45.576	1,91	99,8
7	2,92	246.743	127.118	1.145	18.963	45.576	1,91	99,8
8	2,92	192.024	152.423	18.970	18.963	45.576	1,91	99,8

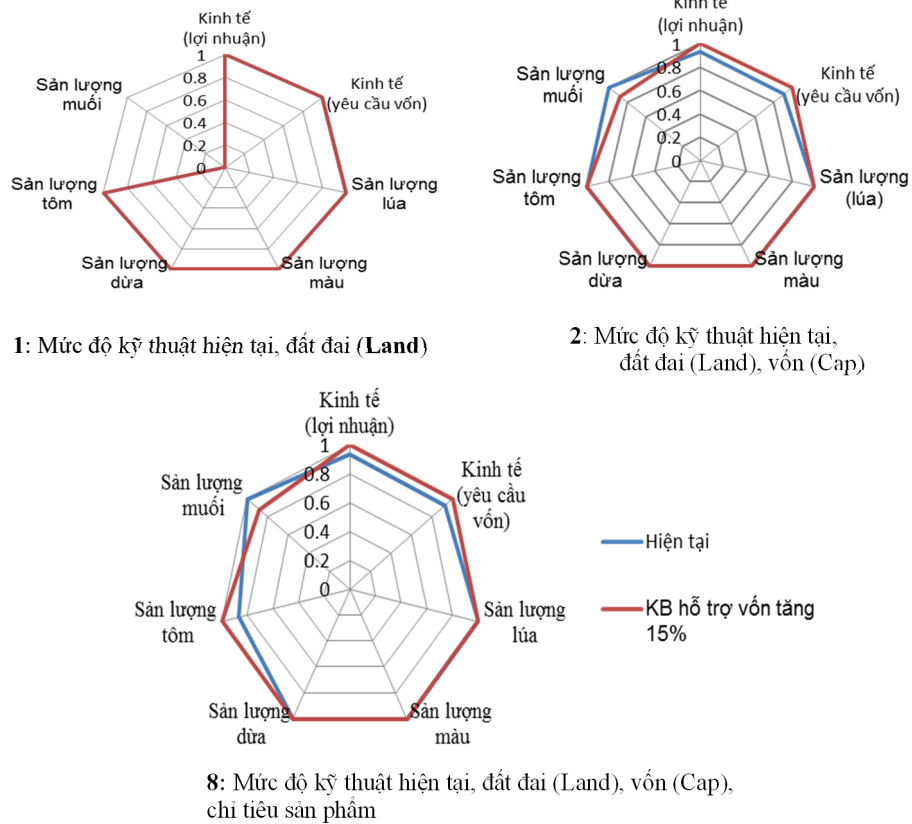
Trong điều kiện kỹ thuật được cải tiến, nâng cao hiệu quả sử dụng đất. Tổng sản lượng sản xuất huyện tăng lên dẫn đến tổng thu nhập của huyện tăng. Kiểu sản xuất rau màu mang lại hiệu quả kinh tế cao, cần chú trọng phát triển.

Kết quả tối ưu hoá thu nhập với điều kiện có sự hỗ trợ về vốn

Vốn là một trong những yếu tố quan trọng trong đầu tư sản xuất nông nghiệp. Qua kết quả trình bày Hình 6 cho thấy trong điều kiện hiện tại hay hỗ trợ vốn tăng lên 15% mà không có sự ràng buộc về chỉ tiêu của địa phương, kịch bản không

đáp ứng nhu cầu an ninh lương thực chỉ đáp ứng sản lượng các sản phẩm còn lại (kịch bản phụ 1).

Kịch bản phụ 2 khi được hỗ trợ về vốn sản xuất sẽ chú trọng đầu tư sản xuất tôm thay cho sản xuất muối ở kịch bản hiện tại làm tăng tổng thu nhập cho huyện. Đối với kịch bản phụ 8 có gán định hướng mục tiêu sản phẩm thì địa phương vẫn đáp ứng các mục tiêu định hướng của huyện và đầu tư sản xuất tôm làm tăng mức tối ưu hoá thu nhập. Trong kịch bản hiện tại, yếu tố yêu cầu nguồn vốn còn hạn chế do đó sản lượng tôm giảm so với kịch bản hỗ trợ vốn 15%, hiệu quả kinh tế mang lại chưa cao.

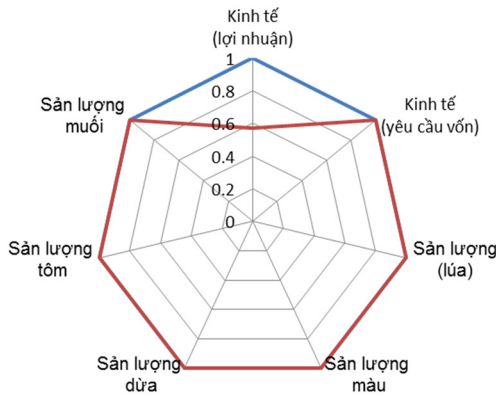


Hình 6: Sự thay đổi về nguồn vốn khi có sự hỗ trợ 15% cho kịch bản phụ 1, 2 và 8

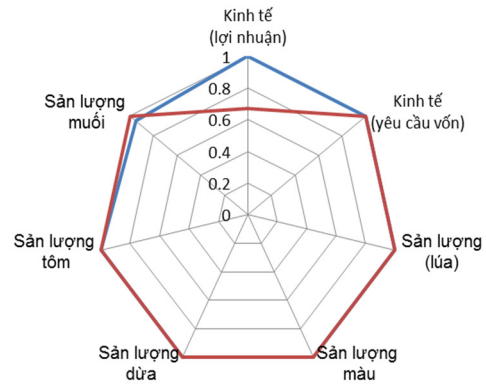
Kết quả kịch bản rủi ro về giá cả và năng suất tôm

Kết quả kịch bản rủi ro về giá tôm được trình bày Hình 7 cho thấy sự thay đổi về giá tôm làm ảnh hưởng nhiều đến tổng thu nhập của nông hộ, khi giá tôm giảm 37,5%, năng suất tôm giảm 40% thì tổng thu nhập của 2 kịch bản giảm $\approx 68,8\%$. Có

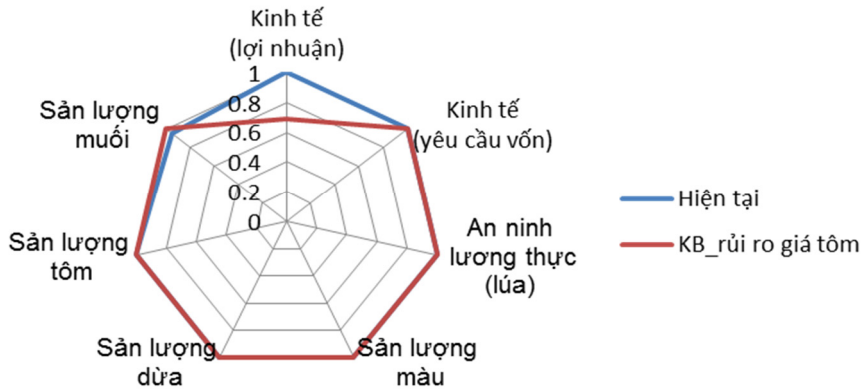
thể thấy, giá tôm giảm thì tối ưu hoá thu nhập sẽ bị ảnh hưởng giảm theo. Hai kịch bản rủi ro về giá và năng suất tôm trong khi sử dụng hết yêu cầu về vốn nhưng hiệu quả kinh tế (lợi nhuận) giảm so với kịch bản hiện tại. Điều này cho thấy giá tôm giảm hay năng suất tôm giảm thì tổng thu nhập của huyện cũng như của hộ dân nuôi tôm sẽ gặp rủi ro cao.



1: Mức độ kỹ thuật hiện tại, đất đai (Land)



2: mức độ kỹ thuật hiện tại, đất đai (land), vốn (cap)



8: Mức độ kỹ thuật hiện tại, đất đai (Land), vốn (Cap), chỉ tiêu sản phẩm lúa, màu, dưa, tôm, muối

Hình 7: Biểu đồ sự thay đổi về giá tôm cho kịch bản phụ 1, 2, 8

Kết quả kịch bản tối ưu hoá sử dụng đất trong tương lai 2020

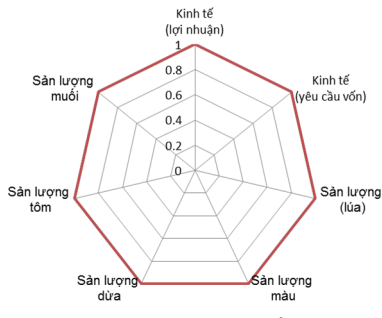
Kết quả tối ưu hoá sử dụng đất trong tương lai được thể hiện qua Hình 8. Kết quả phân tích các kịch bản (Hình 8) cho thấy khi giới hạn về các ràng buộc về đất đai, vốn thì thu nhập giảm đi.

Sản lượng tôm giảm (17.067 tấn/ha/năm), không đáp ứng với định hướng của huyện đề ra thấp hơn 15,67% so với sản lượng định hướng đến năm 2020. Kết quả tối ưu hoá thu nhập theo định hướng gia tăng sản lượng định hướng của huyện qua các năm đến năm 2020, giữ ổn định các đầu vào khác cho thấy ở kịch bản phụ 1, 2 chưa đáp ứng nhu cầu địa phương, kết quả tối ưu hoá tổng thu không thay đổi so với kịch bản hiện tại. Kịch bản 8 cho kết quả an ninh lương thực được ổn định, sản lượng sản xuất dưa thì không đáp ứng chỉ tiêu

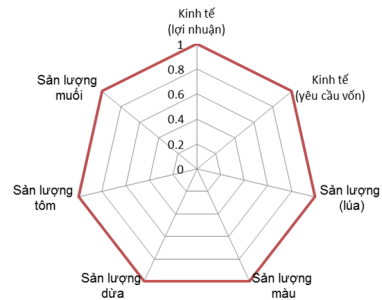
phát triển của địa phương nhưng cho kết quả tối ưu hoá tổng thu giảm 0,1%.

Bảng 6: So sánh chỉ tiêu hiện tại 2014 và chỉ tiêu định hướng của địa phương trong tương lai năm 2020

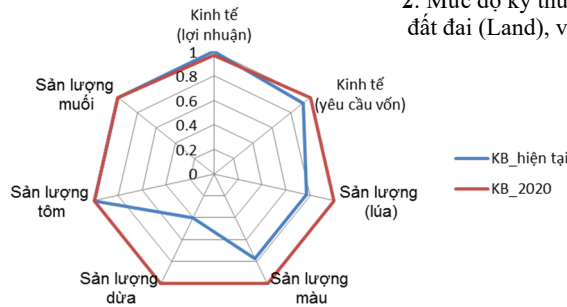
Sản phẩm	Mục tiêu sản lượng năm 2014 (tấn/ha/năm)	Mục tiêu sản lượng năm 2020 (tấn/ha/năm)
Lúa	186.000	241.800
Màu	39.000	50.700
Dưa	20.000	34.000
Tôm	10.200	20.260
Muối	31.500	31.500



1: Mức độ kỹ thuật hiện tại, đất đai (Land)

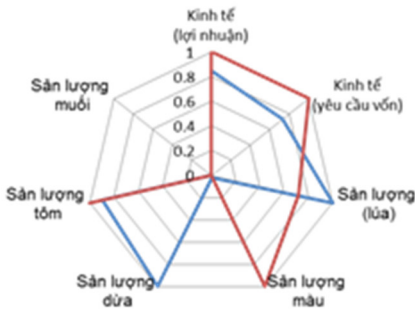


2: Mức độ kỹ thuật hiện tại, đất đai (Land), vốn (Cap)



8: Mức độ kỹ thuật hiện tại, đất đai (Land), vốn (Cap), các chỉ tiêu sản lượng lúa, màu, dưa, tôm, muối

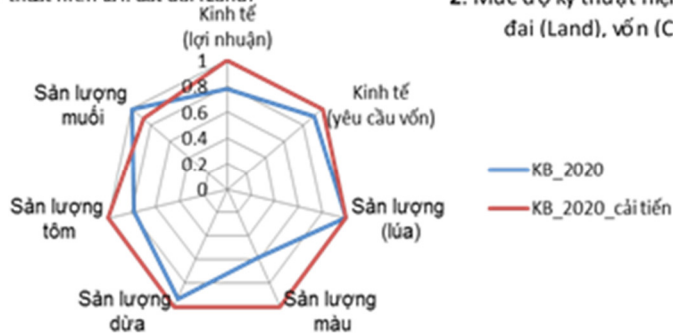
Hình 8: Kết quả tối ưu hoá thu nhập trong tương lai năm 2020 với các kịch bản phụ 1, 2, 8



1: Mức độ kỹ thuật hiện tại, đất đai (Land)



2: Mức độ kỹ thuật hiện tại, đất đai (Land), vốn (Cap)



8: Mức độ kỹ thuật hiện tại, đất đai (Land), vốn (Cap), các chỉ tiêu sản lượng lúa, màu, dưa, tôm, muối

Hình 9: Kết quả tối ưu hoá thu nhập trong tương lai năm 2020 (khắc phục trở ngại)

Kết quả kịch bản áp dụng kỹ thuật cải tiến, tăng vốn được trình bày qua Hình 9.

Yếu tố về kỹ thuật canh tác và vốn được xác định là yếu tố trở ngại chủ yếu. Khi kỹ thuật canh tác được cải tiến, tức nâng mức độ sản xuất cao hơn, năng suất đến mức có thể đạt được (giá sử năng suất lúa từ 15 tấn/ha/năm lên 17 tấn/ha/năm; năng suất màu 14 tấn/ha/năm thành 17 tấn/ha/năm; năng suất dưa là 10 tấn/ha/năm lên 11 tấn/ha/năm; năng suất tôm từ 18 tấn/ha/năm thành 20 tấn/ha/năm; năng suất muối từ 38 tấn/ha/năm thành 40 tấn/ha/năm). Tăng hỗ trợ vốn lên 15% so với hiện tại thì mục tiêu này có thể đáp ứng (Hình 9). Hình 9 cho thấy khi áp dụng kỹ thuật cải tiến, năng suất sản xuất tăng, đồng thời được hỗ trợ vốn (15% vốn) thì tổng thu nhập của huyện

trong bài toán tối ưu tăng lên 28% (kịch bản phụ 8) đảm bảo an ninh lương thực, định hướng địa phương, đầu tư sản xuất tôm, ổn định sản lượng muối theo mức định hướng. Nhìn chung, điều kiện kinh tế xã hội của huyện đảm bảo cho định hướng phát triển nông nghiệp của địa phương trong định hướng 2020 khi kỹ thuật được cải tiến và tăng vốn lên 15%.

3.3 Đề xuất định hướng quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre

Xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất dựa trên mô hình toán tối ưu, xây dựng các kịch bản dựa trên các ràng buộc về đất đai, nguồn vốn mục tiêu phát triển sản lượng các sản phẩm nông nghiệp của huyện.

Bảng 7: Kết quả các phương án sử dụng đất nông nghiệp huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre theo 7 phương án

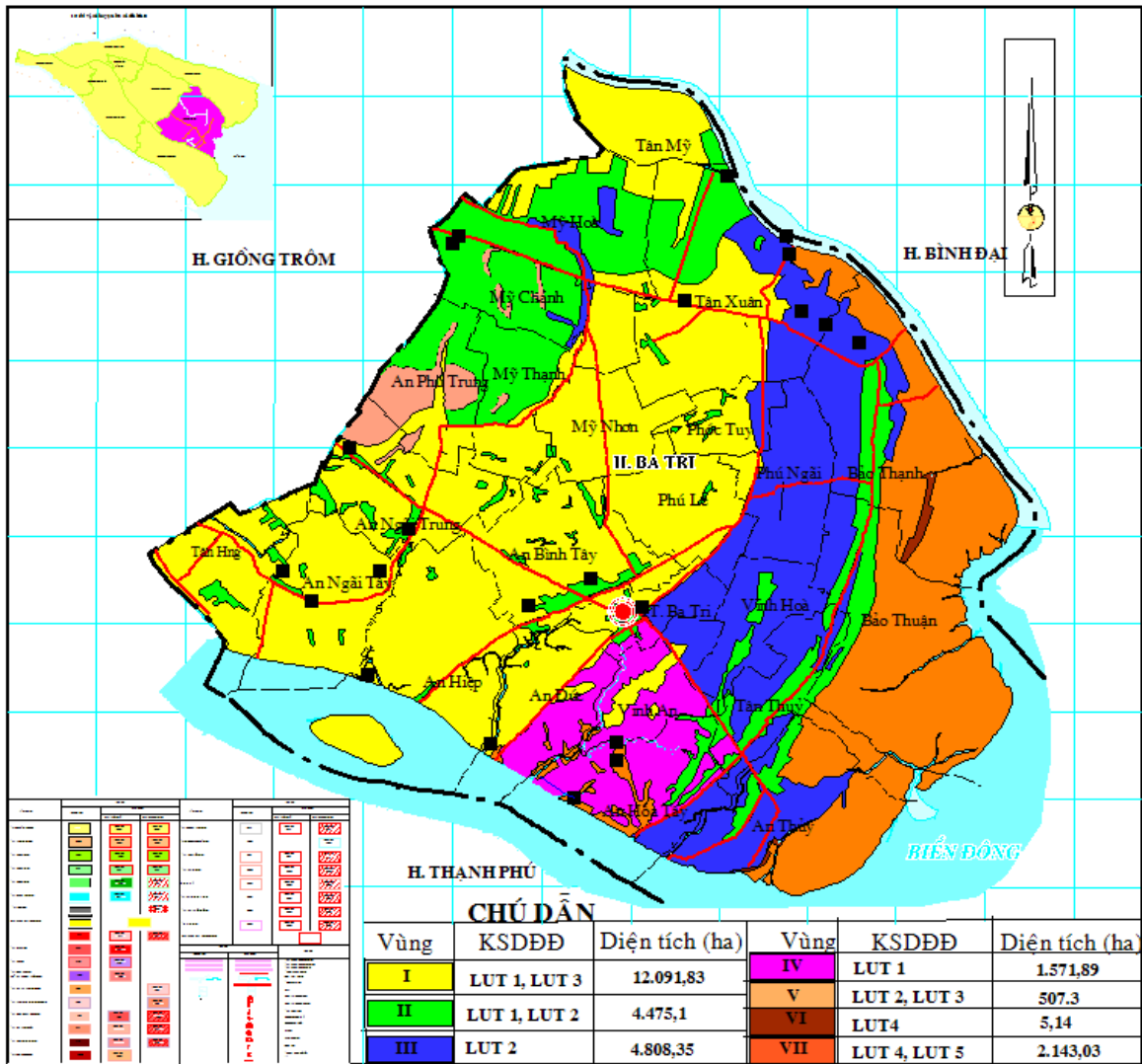
P/A	Tổng DT (ha)	Đất đai (%)	Thu nhập (tỷ đồng)	Vốn (tỷ đồng)	Phân bố đất đai cho LUTs (ha)				
					LUT 1	LUT 2	LUT 3	LUT 4	LUT 5
1	25.602	99,8	2,47	1,62	12.359	2.786	8.310	948	1199
2	25.602	99,8	3,08	1,86	11.132	10.650	1.673	948	1.199
3	25.603	99,8	2,64	1,74	12.359	2.786	8.310	1.090	1.058
4	25.659	100	1,70	1,62	12.359	2.786	8.310	947	1.258
5	25.659	100	1,65	1,62	12.359	2.786	8.310	947	1.508
6	25.659	100	2,13	1,40	16.067	3.692	3.696	948	1.199
7	25.603	99,8	3,14	1,90	14.017	6.476	2.961	1.090	1.058

Dựa trên kết quả của 7 phương án được xây dựng: (1) Phương án tối ưu hoá thu nhập cấp độ kỹ thuật hiện tại, (2) phương án tối ưu hoá thu nhập cấp độ kỹ thuật được cải tiến, (3) phương án tối ưu hoá thu nhập cấp độ hỗ trợ về vốn, (4) phương án tối ưu hoá thu nhập cấp độ rủi ro về giá tôm, (5) phương án tối ưu hoá thu nhập cấp độ rủi ro về năng suất tôm, (6) phương án tối ưu hoá thu nhập cấp độ rủi ro về năng suất muối và (7) phương án tối ưu hoá thu nhập sử dụng đất đai trong tương lai 2020 có cải tiến (chọn kịch bản 8). Kết quả phương án được trình bày ở Bảng 7.

Qua Bảng 7 cho thấy phương án 4, 5, 6, không có sự khác biệt nhau về tổng diện tích phân bố cho 5 kiểu sử dụng đất đã chọn. Tuy nhiên, phương án 6 có tối ưu hoá tổng thu cao nhất đạt 2,13 tỷ đồng,

cao hơn phương án 5 là 0,48 tỷ đồng, cao hơn phương án 4 là 0,43 tỷ đồng mặc dù tổng vốn của phương án 4, 5 không khác nhau. Cho thấy yếu tố về kinh tế tác động khá lớn đến tổng thu của huyện. Các phương án 1, 2, 3, 7 không có sự chênh lệch lớn về tổng diện tích phân bố của vùng (chiếm 99,8% toàn huyện) nhưng có sự chênh lệch lớn về thu nhập của huyện. Phương án 7 có tổng thu và vốn đầu tư cao nhất, thấp hơn là kịch bản 2 với vốn đầu tư là 1,86 tỷ đồng, thấp nhất là kịch bản 1. Cho thấy yếu tố kỹ thuật và vốn có ảnh hưởng không nhỏ đến tổng thu nhập của nông hộ.

Qua kết quả phân tích trên cho thấy, với các yếu tố giới hạn đất, vốn và chỉ tiêu định hướng của địa phương thì phương án tối ưu được chọn là phương án 7.



Hình 10: Bản đồ bố trí kiểu sử dụng đất nông nghiệp cho huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre

Bảng 8: Phân bố diện tích sử dụng đất của tối ưu cho các kiểu sử dụng đất cho phương án được chọn (phương án 7)

Vùng TN	Đơn vị đất đai	LUT 1	LUT 2	LUT 3	LUT 4	LUT 5	Diện tích đề xuất (ha)
I	1	9.154		2938			12.092
II	4, 7	3.292	1.183				4.476
III	3, 5, 8		4.808				4.808
IV	10	1.572					1.572
V	9		484	23			507
VI	2				5		5
VII	6				1.085	1.058	2.143
Tổng		14.017	6.475	2.961	1.090	1.058	25.603

4 KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã đánh giá thực trạng sử dụng đất nông nghiệp huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre với diện tích đất nông nghiệp chiếm tỷ lệ cao. Biến động về diện tích các loại đất qua các năm không nhiều,

tổng diện tích tự nhiên của huyện đến năm 2014 là 35.837,6 ha.

Kết quả đánh giá thích nghi của huyện sau khi nâng cấp có 3 vùng thích nghi. Kết quả đánh giá thích nghi theo điều kiện tự nhiên kết hợp định

lượng kinh tế có 3 vùng với 5 kiểu sử dụng đất đai trong điều kiện hiện tại.

Đề tài đã xây dựng mô hình bài toán tối ưu, xác định các yếu tố đầu vào: điều kiện tự nhiên (đất, nước), yếu tố kinh tế (chi phí, năng suất sản xuất của từng kiểu sử dụng đất, thị trường), yếu tố xã hội (số ngày công lao động, vốn, mục tiêu định hướng sản lượng của địa phương năm 2020). Đầu ra của bài toán tối ưu là vị trí phân bố và diện tích cho từng kiểu sử dụng đất đai cho huyện Ba Tri.

Kết quả nghiên cứu đề xuất 7 phương án để áp dụng quy hoạch cho huyện. Trong đó, phương án được chọn có nhiều nét tương đồng với vị trí bố trí các kiểu sử dụng đất của quy hoạch sử dụng đất năm 2020 huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre. Yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế huyện Ba Tri là điều kiện tự nhiên, điều kiện kinh tế xã hội, cơ sở hạ tầng cho phục vụ sản xuất, kỹ thuật được áp dụng trong sản xuất nông nghiệp, điều kiện nông hộ, thị trường và nguồn vốn sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Dương Thành Tài, 2014. Chiến lược lai tạo giống lúa cho vùng khó khăn ở Đồng bằng sông Cửu Long. Trang web: <http://iasvn.org>.

FAO, 1976. A framework for land evaluation. FAO Soil Bulletin 32, FAO, Rome.

Haan, de J.; Ittersum, van M.K.; Ridder, de N., 1999. Introductory Module Quantitative Analysis of Agro-ecosystems (QUASI-intro) : onderwijselement F350-323. Wageningen University and Research Center.

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 change: evidence from a coastal area of the Mekong River delta. *Water Policy* 5, 475-488.

Kam, S. P., Nhan, N. V., Tuong, T. P., Hoanh, C. T., Nam, V. T. B., Maunahan, A., 2006. Applying the Resource Management Domain (RMD) Concept to Land and Water Use and Management in the Coastal Zone: Case Study of Bac Lieu Province, Vietnam. ISBN 9781845931070.

Lê Thị Nương, 2014. Đánh giá và so sánh các yếu tố ảnh hưởng tính bền vững các mô hình canh tác ở 3 vùng sinh thái nông nghiệp của tỉnh Bạc Liêu. Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ ngành Quản lý đất đai, Trường Đại học Cần Thơ.

Nguyễn Hải Thanh, 2007. Các mô hình và phần mềm tối ưu hóa ứng dụng trong nông nghiệp. Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội.

Nguyễn Hữu Đăng và Võ Thành Danh, 2008. Tổng quan phát triển kinh tế nông nghiệp Đồng bằng sông Cửu Long. Chương trình NPT/VNM/013. Nhà xuất bản giáo dục.

Phạm Thanh Vũ, 2015. Hệ thống hóa các phương pháp quy hoạch chiến lược sử dụng bền vững tài nguyên đất và nước vùng ĐBSCL. Luận án tiến sĩ ngành Môi trường đất và nước. Trường Đại học Cần Thơ.

Phạm Thị Tuyết Ngân và Trương Quốc Phú, 2010. Biến động của yếu tố môi trường trong ao nuôi tôm sú thâm canh tại Sóc Trăng. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ. Số 15a năm 2010, Trang 179 -188. ISSN: 1859-2333.

Roettera, R. P., C.T. Hoanh, A.G. Laborte, H. Van Keulen, M.K. Van Ittersum, C. Dreiser, C.A. Van Diepena, N. De Ridderc, H.H. Van Laar, 2005. Integration of systems network (SysNet) tools for regional land use scenario analysis in Asia. *Environmental Modelling & Software*, 20(3): 291–307. doi: 10.1016/j.envsoft.2004.01.001.

Shariffi, M. A., 1996. Introduction to Multicriteria Evaluation Techniques.

Tạ Văn Phương, Trần Văn Việt và Trương Quốc Phú, 2007. Nghiên cứu sự tích lũy đạm lân trong ao nuôi tôm sú thâm canh mùa mưa ở Sóc Trăng. Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ. Số 8 năm 2007, Trang 132 -138. ISSN: 1859-2333.

Trung, N. H., 2006. Comparing land use planning approaches in the Mekong Delta - VietNam. PhD thesis Wageningen University, The Netherlands.

Van Mensvoort, M.E.F., and Tri, L.Q., 2002. Selected papers of the workshop on integrated management of coastal resources in the Mekong delta, Vietnam : Can Tho, Vietnam, August 2000 Office C.T. de Wit Graduate School for Production Ecology & Resource Conservation (PE&RC), Wageningen.