



## BIẾN ĐỘNG HIỆN TRẠNG PHÂN BỐ CƠ CẤU MÙA VỤ LÚA VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG TRÊN CƠ SỞ ẢNH VIỄN THÁM MODIS

Trần Thị Hiền<sup>1</sup> và Võ Quang Minh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre

<sup>2</sup> Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 26/9/2014

Ngày chấp nhận: 07/11/2014

### Title:

The change of rice crop calendar in Mekong Delta using remote sensing and geographic information systems

### Từ khóa:

MODIS, NDVI, cơ cấu mùa vụ lúa, ĐBSCL

### Keywords:

MODIS, NDVI, rice cropping pattern, Mekong Delta

### ABSTRACT

In the Mekong Delta, the rice crop constantly changes, it is difficult for agricultural management. To determine the distribution rule and the change of rice crop calendar, the study was made to monitor the distribution of rice crop and assess the change of rice crop calendar in the Mekong Delta from 2000 to 2010. MODIS images (MOD09Q1) is used to calculate NDVI values and to build the rice crop map of the rice-growing areas for each year and then overlay the maps to evaluate the change over year. The results showed that the distribution of rice crop calendar can be divided into two typical seasonal groups, there are the areas of freshwater sediment and the rain-fed salinization. In freshwater sediment areas, the main rice cultivation are triple-cropped irrigated rice, double-cropped irrigated rice and rice – vegetables. In the rain-fed salinization areas, the main rice cultivation are double-cropped rain-fed rice, single-cropped rain-fed rice and single-cropped rain-fed rice /shrimp. The change of rice cropping pattern on two areas affected by weather conditions, floods and the dike system. The results of assessment showed that the accuracy of data predicted in the freshwater sediment areas was higher than in the rain-fed salinization.

### TÓM TẮT

Cơ cấu mùa vụ lúa của vùng Đồng bằng sông Cửu Long thường xuyên biến động gây khó khăn cho việc quản lý sản xuất nông nghiệp. Để xác định được quy luật phân bố và biến động cơ cấu mùa vụ lúa của vùng trong thời gian qua, nghiên cứu được thực hiện nhằm theo dõi sự phân bố hiện trạng cơ cấu mùa vụ và đánh giá sự biến động cơ cấu mùa vụ lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long từ năm 2000 đến 2010. Ảnh viễn thám MODIS (MOD09Q1) được sử dụng để tính toán giá trị NDVI và xây dựng bản đồ phân bố cơ cấu mùa vụ theo từng năm và sau đó được chồng lắp để đánh giá sự biến động qua các năm. Kết quả cho thấy, sự phân bố cơ cấu mùa vụ có thể chia ra thành hai nhóm thời vụ điển hình của hai vùng sinh thái là vùng phù sa nước ngọt và vùng nước trời nhiễm mặn. Vùng phù sa nước ngọt, các cơ cấu chính được canh tác gồm lúa 3 vụ, lúa 2 vụ và lúa màu. Vùng nước trời nhiễm mặn, cơ cấu phổ biến trên đất lúa là lúa 2 vụ, lúa – tôm và lúa Mùa. Sự biến động cơ cấu mùa vụ trên các vùng đất chịu ảnh hưởng của điều kiện thời tiết, lũ và việc hình thành hệ thống đê bao. Kết quả đánh giá độ chính xác cho thấy trên vùng phù sa nước ngọt kết quả giải đoán có độ chính xác cao hơn vùng nước trời nhiễm mặn.

### 1 GIỚI THIỆU

Việt Nam là một trong những quốc gia xuất khẩu gạo lớn nhất thế giới, với hai vùng đồng bằng lớn là đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Trong đó, ĐBSCL được xem là vùng trồng lúa trọng điểm của cả nước với điều kiện thổ nhưỡng thuận lợi, có những nơi sản xuất lúa nhiều vụ trong năm, thúc đẩy sản xuất gạo hàng hóa cho thương mại nội địa và xuất khẩu (Dương Văn Chín, 2009).

Sự biến động cơ cấu mùa vụ, thay đổi lịch thời vụ đã làm phá vỡ quy hoạch, gây khó khăn cho việc quản lý sản xuất nông nghiệp theo hướng ổn định, bền vững. Do đó, cần theo dõi sự thay đổi cơ cấu mùa vụ để làm cơ sở đánh giá nhanh tình hình sản xuất, dự báo, quản lý cơ cấu mùa vụ, cây trồng một cách khoa học về điều kiện thực tế của từng địa phương. Tuy nhiên, để có thông tin cơ cấu mùa vụ, thời vụ xuống giống cần tiến hành khảo sát thực tế tại nhiều điểm, tốn nhiều thời gian, kinh phí và không đáp ứng kịp thời cho việc đánh giá nhanh tình hình sản xuất. Trong khi đó, việc sử dụng dữ liệu viễn thám vệ tinh thu nhận tại các thời điểm thích hợp có thể giúp theo dõi sự phát triển cây lúa và lập bản đồ vùng trồng lúa (Lâm Đạo Nguyên *et al.*, 2007). Với sự phát triển của hệ thống ảnh

MODIS có độ phân giải thời gian cao và sử dụng miễn phí có khả năng đáp ứng được nhu cầu cho việc theo dõi tiến độ phát triển cây lúa, xác định cơ cấu mùa vụ trên diện rộng cả khu vực ĐBSCL. Vì thế, nghiên cứu đã được thực hiện theo dõi cơ cấu và đánh giá sự biến động mùa vụ ở ĐBSCL trên cơ sở sử dụng ảnh vệ tinh MODIS, có độ phân giải không gian thấp.

### 2 KHU VỰC NGHIÊN CỨU

ĐBSCL nằm ở vùng cực Nam của nước Việt Nam, nằm trong vùng từ 8<sup>o</sup>30'-11<sup>o</sup> vĩ độ Bắc và từ 104<sup>o</sup>30'-107<sup>o</sup> kinh độ Đông (Lê Sâm, 1996) gồm 13 tỉnh: Long An, Tiền Giang, Bến Tre, Đồng Tháp, Vĩnh Long, An Giang, Cần Thơ, Hậu Giang, Sóc Trăng, Cà Mau, Bạc Liêu, Kiên Giang, Trà Vinh (Diễn Đàn Kinh Tế ĐBSCL, 2006).

#### Đặc điểm ảnh

Ảnh được thu thập từ cơ quan NASA (Mỹ) có ký hiệu MOD09Q1 với có độ phân giải không gian 250 m, độ phân giải thời gian với 8 ngày lập, với tổng số pixel là 4800 x 4800, hệ tọa độ kinh độ, vĩ độ (lat/long). Trong phạm vi đề tài ảnh NDVI được sử dụng để phục vụ cho quá trình giải đoán. Ảnh NDVI là ảnh được tính toán được dựa vào hai dãy phổ đỏ (Red) và cận hồng ngoại (NIR) (Bảng 1).

**Bảng 1: Các kênh phổ của đầu đo MODIS sử dụng trong tính toán chỉ số thực vật**

Kênh MODIS	Bước Sóng (mµ)	Độ rộng bước sóng (mµ)	Độ phân giải (m)
1	0,620-0,670	0,005	250
2	0,841-0,876	0,035	250

### 3 PHƯƠNG PHÁP

#### 3.1 Tạo ảnh chỉ số thực vật

Chỉ số phổ thực vật được kết hợp từ các band phổ nhìn thấy, cận hồng ngoại, hồng ngoại và đỏ là các tham số trung gian mà từ đó có thể đánh giá được các đặc tính khác nhau của thực vật như: sinh khối, chỉ số diện tích lá, khả năng quang hợp theo mùa. Những đặc tính đó có liên quan và phụ thuộc rất nhiều vào dạng thực vật bao phủ và thời tiết, đặc tính sinh lý, sinh hoá và sâu bệnh.

Chỉ số khác biệt thực vật (NDVI) được trung bình hoá trong một chuỗi số liệu theo thời gian sẽ là công cụ cơ bản để giám sát sự thay đổi trạng thái lớp phủ thực vật, trên cơ sở đó biết được tác động của thời tiết, khí hậu đến sinh quyển. Chỉ số thực vật NDVI được tính theo công thức sau:

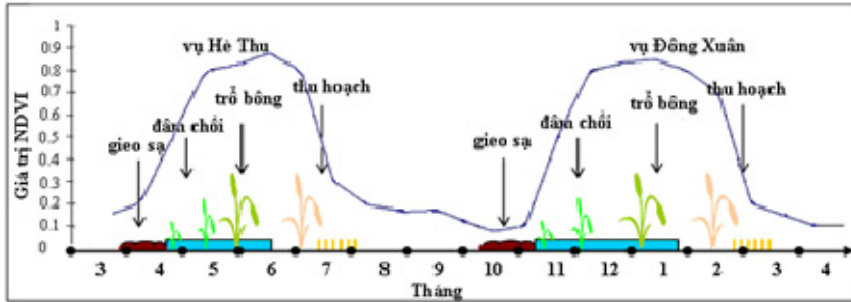
$$NDVI = \frac{(NIR - R)}{(NIR + R)}$$

Trong đó:

- NIR là phổ phản xạ của đối tượng trên kênh cận hồng ngoại;
- RED là phổ phản xạ của đối tượng trên kênh đỏ.

#### 3.2 Mối quan hệ giữa giá trị NDVI và giai đoạn phát triển của cây lúa

Mỗi loại cây trồng có khoảng giá trị NDVI dao động trong một khoảng giới hạn nhất định (do trên mỗi loại đất có đặc tính khác nhau, trên những vùng đất màu mỡ thì cây trồng phát triển tốt giá trị NDVI sẽ đạt cao và ngược lại), nhìn chung quy luật biến động của chúng giống nhau. Đối với các khu vực trồng lúa ở ĐBSCL chỉ số NDVI biến động theo nguyên tắc thấp vào đầu vụ, tăng dần và đạt cao nhất vào lúc cây lúa ở giai đoạn sau khi đẻ nhánh, và giảm khi cây lúa bắt đầu chín và thấp nhất vào cuối vụ (Hình 1).



Hình 1: Sự biến đổi của chỉ số khác biệt thực vật ở các giai đoạn phát triển của cây lúa vụ Đông Xuân - Hè Thu

**3.3 Xây dựng bản đồ phân bố cơ cấu mùa vụ và đánh giá biến động**

Qua kết quả phân tích biến động chỉ số NDVI xác định được các cơ cấu mùa vụ điển hình và bản đồ phân bố các cơ cấu mùa vụ theo từng năm. Từ các bản đồ này sử dụng kỹ thuật GIS để tạo bản đồ biến động tính toán diện tích biến động của các cơ cấu qua từng năm phân theo các vùng sinh thái.

**3.4 Khảo sát thực tế, đánh giá độ tin cậy**

Khảo sát thực địa nhằm xác định thông tin các nhóm đối tượng trên ảnh kết quả phân loại không kiểm soát, làm cơ sở cho phân loại có kiểm soát. Điều tra các hộ về cơ cấu mùa vụ và thời gian thu hoạch của vụ trước nhằm hỗ trợ cho việc giải đoán ảnh, phân loại đối tượng trên ảnh. Tiến hành điều tra, khảo sát thực tế 377 điểm. Trong đó đối tượng đất trồng lúa chiếm tổng số điểm cao nhất.

Ngoài ra, kết quả điều tra thực địa còn được sử dụng để tính được độ chính xác toàn cục (T %) và chỉ số Kappa (K) thông qua phần mềm ENVI.

**4 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**4.1 Thời vụ sản xuất lúa ở ĐBSCL**

ĐBSCL gồm 6 tiểu vùng sinh thái nông nghiệp gồm Đồng Tháp Mười, Tứ giác Long Xuyên, Phù sa giữa sông Tiền, sông Hậu, vùng trũng Tây sông Hậu; ven biển Nam Bộ và Bán đảo Cà Mau. Mỗi vùng có điều kiện tự nhiên về đất đai, thời tiết, khí tượng thủy văn, hệ canh tác, kỹ thuật, tập quán canh tác... khác nhau do vậy mùa vụ canh tác lúa cũng mang tính đặc thù của từng tiểu vùng. Tuy nhiên, dựa vào sự phân bố cơ cấu mùa vụ cơ bản có thể chia thành hai vùng lớn đó là vùng phù sa nước ngọt (gồm các tiểu vùng Đồng Tháp Mười, Tứ giác Long Xuyên, Phù sa giữa sông Tiền, sông Hậu, vùng trũng Tây sông Hậu) và vùng nước trời nhiễm mặn (gồm các tiểu vùng ven biển Nam Bộ và Bán đảo Cà Mau).

		Vùng phù sa nước ngọt											
		T1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lúa 3 vụ	ĐX					HTs					TĐ		
	ĐX					HT					TĐ		
	ĐXm					HT					TĐ		
	ĐX				XH		HT						Đ
Lúa 2 vụ	ĐX							HT					Đ
	ĐX					HTs							ĐX
	ĐXm					HTs							ĐXs
	ĐX							HT					ĐXs
Lúa - Mầu	ĐX							Mầu					Mầu
	Mầu							HT					Mầu
		Vùng nước trời nhiễm mặn											
		T1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lúa 2 vụ								HT				Mầu	
Lúa 1 vụ								HT				TĐm	
Tôm - Lúa						Tôm						Mầu	

Hình 2: Cơ cấu mùa vụ điển hình của 2 vùng sản xuất chính ở ĐBSCL

Ghi chú:

- ĐX: Đông Xuân; HT: Hè Thu; TĐ: Thu Đông; XH: Xuân Hè

- ĐXs: Đông Xuân sớm; HTs: Hè Thu sớm; TĐs: Thu Đông sớm

- ĐXm: Đông Xuân muộn; TĐm: Thu Đông muộn

**Vùng phù sa nước ngọt**

Đây là vùng tập trung chủ yếu của lúa 2 vụ và 3 vụ do hệ thống kênh mương thuận lợi, có nước ngọt quanh năm, có khả năng chủ động được nước tưới. Vụ mùa chính của vùng này là vụ Đông Xuân, Hè Thu và Thu Đông, tuy nhiên tùy thuộc vào chênh lệch thời gian xuống giống mà phân thành vụ mùa chính vụ, sớm hay muộn bao gồm các cơ cấu như sau:

Lúa 3 vụ:

- Đông Xuân – Hè Thu sớm – Thu Đông: Vụ Đông Xuân bắt đầu xuống giống từ đầu tháng 12

năm trước và thu hoạch vào khoảng giữa tháng 3. Sau đó khoảng một tháng, đến đầu tháng 4 bắt đầu xuống giống vụ Hè Thu sớm và thu hoạch vào giữa tháng đến cuối tháng 7. Sau khi thu hoạch vụ Hè Thu sớm khoảng một tháng, tiếp tục xuống giống vụ Thu Đông vào khoảng cuối tháng 8 đến đầu tháng 9 và thu hoạch vào cuối tháng 11, đầu tháng 12.

– Đông Xuân muộn – Hè Thu – Thu Đông: Vụ Đông Xuân xuống giống muộn bắt đầu vào khoảng giữa tháng 1 và thu hoạch vào khoảng giữa tháng 4. Sau đó khoảng một tháng tiếp tục xuống giống vụ Hè Thu từ cuối tháng 5. Thời gian xuống giống vụ Thu Đông vào khoảng đầu đến giữa tháng 9 và kết thúc vào khoảng đầu đến giữa tháng 12. Sau khi thu hoạch vụ Thu Đông vào giữa tháng 12, đến tháng 1 năm sau mới bắt đầu vụ Đông Xuân mới. Cơ cấu này bắt đầu phân bố rộng từ năm sau 2005.

Hai cơ cấu này phân bố chủ yếu vùng không bị ảnh hưởng của ngập lũ, mùa nắng thì có khả năng chủ động được nước tưới, gồm các khu vực có đê bao ở đầu nguồn sông Cửu Long (huyện Tân Châu, Phú Tân, Chợ Mới và Thoại Sơn tỉnh An Giang), khu vực giáp ranh với vùng ven biển ở các tỉnh Bến Tre, Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu và rải rác ở một số nơi khác như huyện Vũng Liêm tỉnh Vĩnh Long, huyện Đức Hòa tỉnh Long An, huyện Châu Thành, Gò Quao, Vĩnh Thuận tỉnh Kiên Giang; huyện Long Mỹ, Phụng Hiệp tỉnh Hậu Giang.

– Đông Xuân – Hè Thu sớm – Thu Đông sớm: Thời gian xuống giống và thu hoạch vụ Đông Xuân và vụ Hè Thu sớm tương tự như cơ cấu Đông Xuân – Hè Thu sớm – Thu Đông. Tuy nhiên đến vụ Thu Đông thì xuống giống sớm hơn vụ Thu Đông chính vụ khoảng một tháng, bắt đầu xuống giống từ đầu tháng 8 và thu hoạch vào đầu tháng 11.

Cơ cấu này chiếm diện tích không cao, phân bố ở một số nơi như huyện Càng Long tỉnh Trà Vinh, huyện Vũng Liêm tỉnh Vĩnh Long, vùng giáp ranh giữa huyện Châu Thành và Phụng Hiệp, huyện Long Mỹ tỉnh Hậu Giang; huyện Thạnh Trị, Mỹ Tú tỉnh Sóc Trăng; phần giáp ranh với Hậu Giang của huyện Hồng Dân tỉnh Bạc Liêu. Vào các năm 2004, 2005 diện tích tăng do được canh tác ở huyện Thoại Sơn, Chợ Mới tỉnh An Giang và sau đó giảm do chuyển sang cơ cấu khác.

– Đông Xuân – Hè Thu – Thu Đông: Thời gian sản xuất vụ Đông Xuân và vụ Thu Đông giống như cơ cấu Đông Xuân – Hè Thu sớm – Thu Đông. Riêng vụ Hè Thu thời điểm xuống giống trễ

hơn. Sau khi thu hoạch vụ Đông Xuân vào giữa tháng 3, để đất nghỉ khoảng hai tháng. Đến cuối tháng 5 bắt đầu xuống giống vụ Hè Thu và thu hoạch vào cuối tháng 8.

Phân bố ở các khu vực giáp ranh vùng ven biển của tỉnh Tiền Giang và một số năm được canh tác ở tỉnh Bến Tre.

– Đông Xuân – Xuân Hè – Hè Thu: Cơ cấu này thường sử dụng các giống lúa có thời gian sinh trưởng ngắn, phù hợp cho các vùng bị ngập lũ muộn sản xuất 3 vụ lúa. Vụ Đông Xuân xuống giống vào cuối tháng 11 năm trước và thu hoạch vào cuối tháng 2. Sau đó khoảng nửa tháng, bắt đầu xuống giống vụ Xuân Hè vào đầu tháng 3 và thu hoạch vào đầu cuối tháng 5. Tiếp tục xuống giống vụ Hè Thu vào giữa tháng 6 và thu hoạch vào giữa đầu tháng 9 (có nơi gọi cơ cấu này là Đông Xuân – Hè Thu – Thu Đông).

Đây là cơ cấu lúa 3 vụ phổ biến nhất ở ĐBSCL, được canh tác ở những nơi bị ảnh hưởng của lũ tập trung vùng trũng và vùng Phù sa giữa sông Tiền, sông Hậu ở các tỉnh Vĩnh Long, Cần Thơ, Hậu Giang, Đồng Tháp (ở khu vực giữa sông Tiền, sông Hậu và khu vực giáp ranh tỉnh Tiền Giang), và ở các huyện Tân Thạnh tỉnh Long An; huyện Cái Bè, Cai Lậy, Châu Thành tỉnh Tiền Giang, huyện Giồng Riềng tỉnh Kiên Giang, vùng giáp ranh giữa huyện Mỹ Tú và Thạnh Trị tỉnh Sóc Trăng.

Xuân Hè – Hè Thu – Thu Đông muộn: Vụ Xuân Hè bắt đầu gieo sạ vào đầu tháng 2 và thu hoạch vào đầu tháng 5. Sau đó khoảng một tháng tiến hành xuống giống vụ Hè Thu vào giữa tháng 6 và thu hoạch vào giữa tháng 9. Vụ Thu Đông xuống giống vào giữa tháng 10 và thu hoạch vào giữa tháng 1 năm sau.

Cơ cấu này chiếm diện tích nhỏ và được canh tác ở huyện Cầu Kè tỉnh Trà Vinh và huyện Trà Ôn tỉnh Vĩnh Long.

#### Lúa 2 vụ:

– Đông Xuân – Hè Thu: Vụ Đông Xuân bắt đầu được gieo sạ vào khoảng cuối tháng 11 đầu tháng 12 năm trước và thu hoạch vào cuối tháng 2, đầu tháng 3. Sau thời gian thu hoạch, đất được nghỉ khoảng 3 tháng. Đến giữa tháng 6 bắt đầu xuống giống vụ Hè Thu.

Cơ cấu này tập trung ở vùng đất ít bị ảnh hưởng của ngập lũ hoặc có thời gian bị ngập lũ đến trễ sau khi đã thu hoạch vụ Hè Thu. Vụ Đông Xuân được xuống giống sau khi lũ đã kết thúc. Kết quả giải



doán cho thấy cơ cấu Đông Xuân – Hè Thu phân bố chủ yếu các huyện Hòn Đất, Rạch Giá, Châu Thành, Gò Quao tỉnh Kiên Giang và phân bố ở phần phía bắc huyện Mộc Hóa, vùng giáp ranh giữa huyện Thủ Thừa và Thạnh Hóa của tỉnh Long An.

– Đông Xuân – Hè Thu sớm: Vụ Đông Xuân xuống giống vào đầu tháng 12 năm trước và thu hoạch vào đầu tháng 3. Sau đó cho đất nghỉ ngơi khoảng hai tháng trước khi bắt đầu vụ Hè Thu. So về thời điểm thu hoạch thì vụ Hè Thu sớm thu hoạch sớm hơn vụ Hè Thu chính vụ khoảng hai tháng. Vụ Hè Thu sớm được xuống giống sớm hơn, bắt đầu xuống giống vào khoảng cuối tháng 4 và thu hoạch kết thúc vụ Hè Thu sớm vào tháng 7.

Đây là cơ cấu mùa vụ có diện tích sản xuất lớn ở ĐBSCL từ năm 2000 đến năm 2010. Phân bố ở các địa phương thuộc vùng đầu nguồn sông Cửu Long, dọc theo hai bờ sông Tiền và sông Hậu, vùng Đồng Tháp Mười và Tứ giá Long Xuyên do nước lũ về sớm nên vụ Hè Thu vùng này thường được bắt đầu sớm để thu hoạch tránh nước lũ từ tháng 7, 8.

– Đông Xuân muộn – Hè Thu sớm: So với vụ Đông Xuân chính vụ thì vụ Đông Xuân muộn thu hoạch muộn hơn khoảng hai tháng. Vụ Đông Xuân muộn bắt đầu xuống giống vào khoảng đầu tháng đến cuối tháng 1. Đến khoảng tháng 4 thu hoạch kết thúc vụ. Sau khi thu hoạch xong vụ Đông Xuân muộn khoảng một tháng, bắt đầu xuống giống vụ Hè Thu sớm vào cuối tháng 4 và thu hoạch vào cuối tháng 7. Cơ cấu này tập trung ở các vùng sản xuất Đông Xuân – Hè Thu sớm nhưng do một số năm lũ rút muộn nên vụ Đông Xuân xuống giống muộn.

– Đông Xuân sớm – Hè Thu: Vụ Đông Xuân được xuống giống sớm vào khoảng cuối tháng 10, đầu tháng 11 năm trước và thu hoạch vào khoảng đầu tháng 2. Sau vụ Đông Xuân sớm, đất được nghỉ thời gian dài khoảng 4 tháng. Sau đó bắt đầu xuống giống vụ Hè Thu vào khoảng đầu tháng 6 và thu hoạch vào khoảng giữa tháng 9.

Cơ cấu này thường tập trung các vùng giáp ranh giữa vùng đất phù sa nước ngọt và vùng vùng canh tác dựa vào nước trời. Các vùng có điều kiện thuận lợi về sản xuất như không bị ảnh hưởng nặng của nước lũ, có thể chủ động được nước tưới cho vụ Đông Xuân. Phân bố ở vùng giáp ranh giữa các huyện Bến Lức, Thủ Thừa, Tân An, Cần Đức, Châu Thành tỉnh Long An. Vùng giáp ranh giữa huyện An Biên, Gò Quao, vùng giáp biên huyện Hòn Đất tỉnh Kiên Giang. Tập trung các huyện

Long Phú, phía bắc Quốc lộ 1 A thuộc huyện Mỹ Tú, Thạnh Trị tỉnh Sóc Trăng; một phần huyện Vĩnh Lợi, Phước Long, Hồng Dân tỉnh Bạc Liêu.

#### Lúa màu

Cơ cấu lúa màu chiếm diện tích nhỏ trong sản xuất ở ĐBSCL. Phân bố rải rác ở các tỉnh, tập trung nhiều nhất tỉnh Long An, Vĩnh Long bao gồm:

– Lúa Đông Xuân – Màu: Cơ cấu này chiếm diện tích nhỏ, sản xuất một vụ lúa Đông Xuân trong năm. Bắt đầu xuống giống vụ Đông Xuân vào đầu tháng 12 năm trước và thu hoạch vào cuối tháng 2. Đối với vụ Màu thì không xác định được số vụ trong năm, do chỉ số NDVI biến đổi theo thời gian rất phức tạp.

– Lúa Hè Thu – Màu: Sản xuất một vụ lúa Hè Thu trong năm, sau vụ rau màu bắt đầu xuống vụ Hè Thu vào cuối tháng 6 và thu hoạch vào tháng 9. Sau đó tiếp tục trồng màu. Tuy nhiên, giống như cơ cấu Đông Xuân – Màu, không xác định được số vụ Màu trong một năm, cơ cấu này cũng chỉ chiếm diện tích nhỏ phân tán ở các vùng.

#### Vùng nước trời nhiễm mặn

Đây cũng là vùng bị ảnh hưởng trực tiếp bởi nước mặn nên chủ yếu canh tác lúa nhờ nước trời bao gồm lúa 1 vụ (lúa Mùa), lúa – tôm, một số nơi có điều kiện giữ nước tốt thì có thể canh tác 2 vụ lúa trong năm là Hè Thu – Mùa và Hè Thu – Thu Đông muộn.

– Hè Thu – Mùa: Đối với cơ cấu này, việc xuống giống vụ Hè Thu phụ thuộc vào thời gian bắt đầu mùa mưa của địa phương. Vụ Hè Thu bắt đầu gieo sạ giữa tháng 6 và thu hoạch vào giữa tháng 9. Sau khi thu hoạch vụ Hè Thu bắt đầu gieo cấy lúa mùa vào đầu tháng 10. Sau đó khoảng 4 tháng thu hoạch vụ Mùa vào khoảng đầu tháng 2 năm sau. Sau khi thu hoạch vụ Mùa, đất được nghỉ ngơi thời gian dài, đến tháng 6 mới bắt đầu tiếp tục xuống giống vụ Hè Thu mới.

Cơ cấu này phân bố chủ yếu huyện Ba Tri, Thạnh Phú tỉnh Bến Tre; huyện Châu Thành, Cầu Ngang, Trà Cú tỉnh Trà Vinh; các huyện ven biển tỉnh Sóc Trăng, Bạc Liêu; huyện An Biên, Vĩnh Thuận tỉnh Kiên Giang; huyện Trần Văn Thời, Thành phố Cà Mau, một phần huyện U Minh tỉnh Cà Mau. Đây là vùng bị ảnh hưởng trực tiếp bởi nước mặn nên chủ yếu canh tác một vụ lúa nhờ nước trời, có điều kiện giữ nước tốt nên có thể canh tác 2 vụ lúa trong năm là Hè Thu và lúa Mùa.

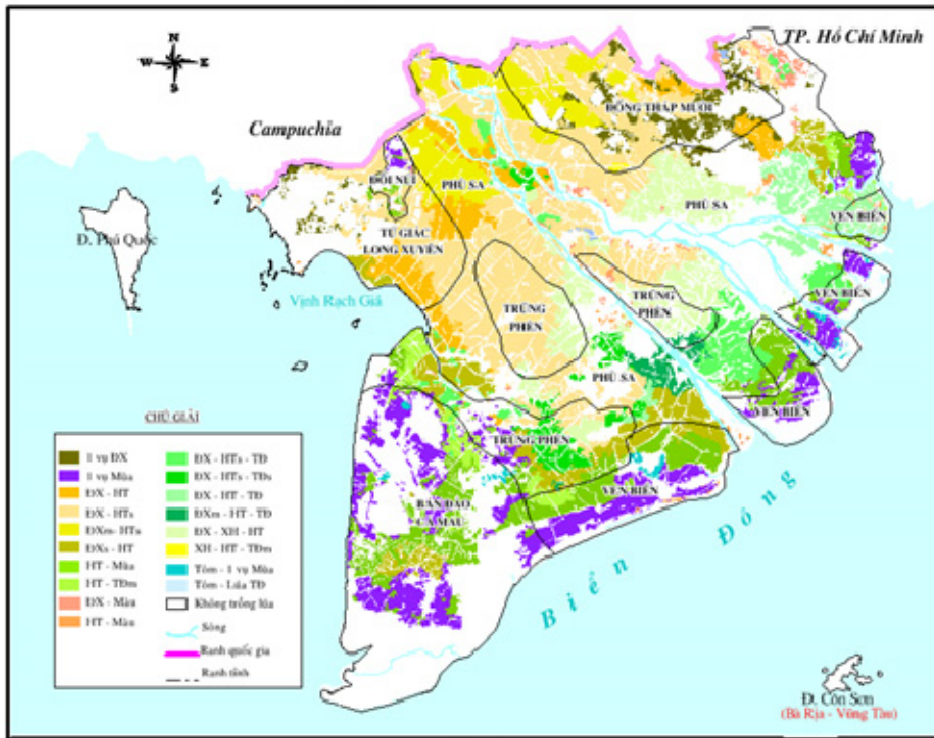
– Hè Thu – Thu Đông muộn: Thời gian sản xuất vụ Hè Thu giống như vụ Hè Thu của cơ cấu Hè Thu – Mùa, thu hoạch vụ Hè Thu vào tập trung vào giữa tháng 9. Tuy nhiên, vụ Thu Đông xuống giống muộn hơn khoảng một tháng so với vụ Thu Đông chính vụ. Bắt đầu xuống giống vụ Thu Đông vào khoảng giữa tháng 10 và thu hoạch vào giữa tháng 1 năm sau.

Cơ cấu này chiếm diện tích không nhiều, chủ yếu phân bố ở các tỉnh ven biển Nam Bộ gồm các huyện Cần Đước tỉnh Long An; chiếm diện tích nhỏ ở huyện Gò Công Đông, Gò Công Tây tỉnh Tiền Giang; huyện Hòa Bình, Phước Long, Vĩnh Lợi tỉnh Bạc Liêu và ở huyện An Biên, Vĩnh Thuận tỉnh Kiên Giang.

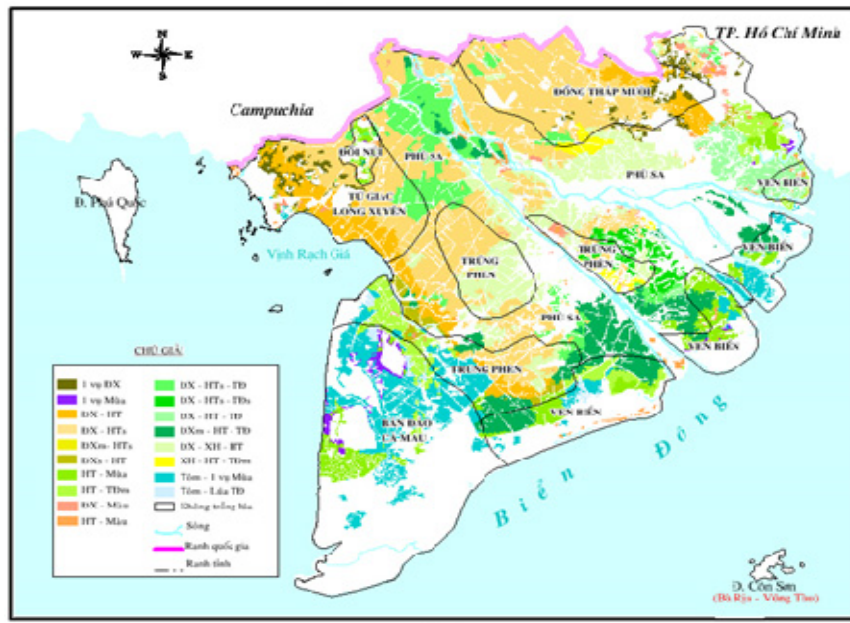
– Lúa 1 vụ: Bao gồm các cơ cấu một vụ lúa Mùa, cơ cấu phổ biến nhất là tằm – lúa. Lúa Mùa được gieo cấy sau khi thu hoạch xong vụ tằm vào khoảng giữa tháng 9 và thu hoạch vào giữa tháng 1 năm sau. Sản xuất vụ lúa Mùa trên đất nuôi tằm phụ thuộc nhiều lượng mưa. Thời gian gieo cấy

thường thay đổi theo thời gian bắt đầu mùa mưa và lượng mưa của vùng. Cơ cấu Tằm Lúa chủ yếu phân bố ở các huyện: Cần Giuộc tỉnh Long An; huyện Bình Đại, Thạnh Phú tỉnh Bến Tre; huyện Châu Thành, Cầu Ngang tỉnh Trà Vinh; huyện Mỹ Xuyên tỉnh Sóc Trăng; huyện An Minh, An Biên, Vĩnh Thuận tỉnh Kiên Giang; huyện Hồng Dân, Phước Long, Giá Rai tỉnh Bạc Liêu; huyện U Minh, Trần Văn Thời, Thới Bình, Cái Nước tỉnh Cà Mau.

Qua phân tích cho thấy sự phân bố cơ cấu mùa vụ lúa có sự khác nhau rõ rệt giữa vùng phù sa nước ngọt và vùng nước trời nhiễm mặn. Trên vùng phù sa nước ngọt, sự phân bố mùa vụ và thời gian xuống chịu tác động của thời gian và cường độ ngập lũ. Do đó, việc hình thành đê bao và hệ thống thủy lợi sẽ làm thay đổi sự phân bố cơ cấu mùa vụ của vùng này. Đối với vùng nước trời nhiễm mặn diện tích canh tác lúa không cao và chủ yếu là mô hình tằm – lúa, cơ cấu mùa vụ chịu ảnh hưởng của xâm nhập mặn và thời gian bắt đầu mùa mưa.



Hình 3: Bản đồ phân bố cơ cấu mùa vụ lúa ở ĐBSCL năm 2000



Hình 4: Bản đồ phân bố cơ cấu mùa vụ lúa ở ĐBSCL năm 2010

#### 4.2 Biến động cơ cấu mùa vụ từ năm 2000 đến năm 2010

Sản xuất lúa ở ĐBSCL chịu ảnh hưởng của đặc điểm thời tiết, mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11 (tập trung giữa vụ Hè Thu và trong vụ Thu Đông), mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau (cuối vụ Mùa và vụ Đông Xuân) gây hiện tượng thừa, thiếu nước trong từng vụ. Ngoài ra còn có mùa lũ bất

đầu từ tháng 6, 7 và đỉnh cao vào tháng 9, 10 hàng năm ảnh hưởng đến một vùng sản xuất lúa rộng lớn (Nguyễn Văn Hòa, 2006). Bên cạnh đó, các tỉnh ven biển chịu ảnh hưởng của sự xâm nhập mặn. Sự xâm nhập thường kết thúc khi mùa mưa bắt đầu. Việc xuống giống phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện của từng vùng. Xuống giống tại nhiều thời điểm khác nhau giữa các vùng làm cho ĐBSCL có hệ thống cơ cấu mùa vụ hết sức phức tạp.

Bảng 2: Diện tích cơ cấu mùa vụ ĐBSCL từ năm 2000-2010

Cơ cấu	Diện tích (Đơn vị: 1000 ha)										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1 vụ ĐX	82,8	93,5	79,1	74,3	58,8	51,9	56,9	57,9	55,2	53,6	48,9
1 vụ Mùa*	254,3	154,7	99,7	61,2	46,0	44,6	37,8	32,0	31,9	30,2	18,7
<b>Lúa 1 vụ</b>	<b>337,1</b>	<b>248,2</b>	<b>178,8</b>	<b>135,5</b>	<b>104,8</b>	<b>96,6</b>	<b>94,8</b>	<b>89,9</b>	<b>87,1</b>	<b>83,8</b>	<b>67,6</b>
ĐX - HT	127,2	88,1	69,4	87,6	113,5	104,4	87,7	91,8	107,6	109,2	150,5
ĐX - HTs	635,8	474,7	288,0	630,9	693,5	670,5	826,1	866,3	788,0	662,6	712,5
ĐXm - HTs	162,5	338,8	450,5	116,5			30,1	20,8		181,8	
ĐXs - HT	150,2	140,9	137,9	118,2	93,1	102,7	87,9	82,4	72,4	52,5	27,8
HT - Mùa*	246,8	207,2	182,1	165,1	144,0	136,3	134,9	138,2	129,3	132,3	128,6
HT - TĐm*	55,4	59,8	85,8	88,1	124,2	119,7	117,5	117,6	120,2	106,2	101,2
<b>Lúa 2 vụ</b>	<b>1377,9</b>	<b>1309,4</b>	<b>1213,7</b>	<b>1206,4</b>	<b>1168,3</b>	<b>1133,6</b>	<b>1284,1</b>	<b>1317,1</b>	<b>1217,5</b>	<b>1244,5</b>	<b>1120,6</b>
ĐX-HTs-TĐ	95,1	111,5	113,4	97,2	89,7	111,8	110,3	131,3	168,1	75,5	155,8
ĐX-HTs-TĐs	49,2	50,0	51,3	43,3	119,6	89,6	40,9	37,2	39,5	46,2	37,4
ĐX-HT-TĐ	82,7	90,3	85,1	80,2	96,2	81,4	67,2	28,1	83,2	97,7	67,2
ĐXm-HT-TĐ	27,6	13,8	46,5	67,8	25,5	35,9	50,4	109,7	62,7	162,2	198,5
ĐX-XH-HT	177,2	195,7	270,6	269,9	268,1	301,4	255,2	159,2	230,6	186,1	248,9
XH-HT-TĐm	1,4	2,9	4,5	14,6	24,4	30,0	20,5	17,5	19,2	22,9	23,3
<b>Lúa 3 vụ</b>	<b>433,2</b>	<b>464,1</b>	<b>571,4</b>	<b>573,1</b>	<b>623,4</b>	<b>650,1</b>	<b>544,5</b>	<b>483,0</b>	<b>603,5</b>	<b>590,5</b>	<b>731,1</b>
<b>Tôm - Lúa*</b>	<b>14,6</b>	<b>35,1</b>	<b>74,4</b>	<b>81,4</b>	<b>147,3</b>	<b>145,4</b>	<b>189,4</b>	<b>197,9</b>	<b>217,6</b>	<b>240,2</b>	<b>225,4</b>

\* Các cơ cấu được canh tác chủ yếu ở vùng đất nhiễm mặn sản xuất dựa vào nước trời

Cơ cấu mùa vụ sẽ thay đổi theo sự thay đổi điều kiện sinh thái của từng vùng, sự phát triển của kinh tế nông nghiệp, hệ thống thủy lợi cung cấp nguồn nước tưới, đê bao ngăn chặn lũ và tình hình xâm nhập mặn. Kết quả nghiên cứu cơ cấu mùa vụ ở ĐBSCL từ năm 2000 đến năm 2010 cho thấy cơ cấu mùa vụ luôn thay đổi. Thay đổi về thời vụ xuống giống giữa các năm hoặc chuyển đổi sang cơ cấu khác.

Sự biến động cơ cấu mùa vụ ở ĐBSCL được đánh giá theo hai vùng chính: Vùng phù sa nước ngọt và vùng nước trời nhiễm mặn.

### **Vùng phù sa nước ngọt**

*Chuyển đổi từ đất chưa sử dụng và rừng tràm trồng sang lúa 1 vụ và chuyển đổi từ cơ cấu 1 vụ sang 2 vụ:*

Diện tích trồng lúa 1 vụ trong vùng chủ yếu là 1 vụ Đông Xuân chiếm khoảng 82,8 ha năm 2000 và đến năm 2001 tăng 10,7 nghìn ha đạt diện tích là 93.5 nghìn ha phân bố chủ yếu ở vùng Tứ giác Long Xuyên và cạnh bìa các rừng tràm vùng trũng phèn Đồng Tháp Mười (chủ yếu ở tỉnh Kiên Giang và Long An). Hàng năm diện tích đất canh tác lúa 1 vụ được mở rộng từ các vùng đất chưa sử dụng và rừng tràm. Tuy nhiên, diện tích này không cao và giảm dần qua các năm. Đến nay, nhờ hệ thống thủy lợi phát triển thuận lợi cải tạo đất, tháo chua rửa mặn nên hầu hết đã chuyển sang canh tác lúa 2 vụ.

*Chuyển đổi giữa cơ cấu lúa 2 vụ và cơ cấu lúa 3 vụ:*

Từ năm 2000 đến 2010 biến động giữa cơ cấu lúa 2 vụ và cơ cấu lúa 3 vụ theo hướng tỷ lệ nghịch, diện tích sản xuất lúa 2 vụ có xu hướng giảm và ngược lại lúa 3 vụ gia tăng.

Diện tích lúa 2 vụ tuy có tăng do chuyển đổi từ lúa 1 vụ nhưng diện tích tăng không đáng kể. Diện tích giảm do chuyển sang canh tác lúa 3 vụ do sử dụng các giống lúa ngắn ngày và chủ yếu do việc hình thành các vùng đê bao khép kín. Diện tích lúa 3 vụ được mở rộng ở các khu vực giữa sông Tiền và sông Hậu và khu vực phía Tây Nam sông Hậu.

Năm 2000 diện tích lúa 2 vụ là 1377,9 ha và lúa 3 vụ là 433,2 ha. Bắt đầu từ những năm 2001, 2002 vùng trồng lúa 2 vụ ở khu vực vùng trũng phía Tây Nam sông Hậu (huyện Cờ Đỏ thành phố Cần Thơ, huyện Giồng Riềng tỉnh Kiên Giang), vùng phù sa ngọt dọc sông Tiền, sông Hậu (gồm các huyện Chợ Mới tỉnh An Giang, huyện Châu Thành, Tháp

Mười tỉnh Đồng Tháp) đã chuyển sang trồng lúa 3 vụ, chủ yếu là canh tác cơ cấu Đông Xuân – Xuân Hè – Hè Thu vì đây là cơ cấu 3 vụ thích nghi cho các vùng bị ảnh hưởng của lũ. Năm 2003, 2004 diện tích lúa 3 vụ được mở rộng sang khu vực huyện Thoại Sơn, Tân Châu tỉnh An Giang nguyên nhân chủ yếu là do hệ thống đê bao được gia cố và mở rộng.

Đến năm 2005 lúa 3 vụ được canh tác ở hầu hết khu vực phù sa giữa sông Tiền, sông Hậu trừ huyện An Phú và khu vực phía Tây Nam huyện Phú Tân tỉnh An Giang đạt diện tích 650,1 ha, trong khi đó diện tích lúa 2 vụ giảm xuống chỉ còn 1133,6 ha.

Đến năm 2006, 2007 xu hướng biến động ngược lại so với các năm trước (lúa 3 vụ từ 650,1 ha năm 2005 giảm xuống còn 544,5 ha năm 2006 và 483,0 ha năm 2007) do khu vực trồng lúa 3 vụ ở tỉnh An Giang và một phần ở Cần Thơ đã chuyển lại canh tác lúa 2 vụ nguyên nhân chủ yếu là do canh tác lúa 3 vụ dài nhiều năm làm cho đất nghèo dinh dưỡng, lợi nhuận vụ Thu Đông mang lại không cao và một phần do áp dụng chính sách xả lũ luân phiên cho từng huyện và toàn tỉnh An Giang. Năm 2008 đến 2010 các khu vực bắt đầu chuyển lại trồng lúa 3 vụ.

Các khu vực canh tác lúa 2, 3 vụ khác gần như không có sự thay đổi mùa vụ canh tác mà chủ yếu là biến động thời gian bắt đầu và kết thúc mùa vụ.

*Chuyển dịch diện tích giữa các cơ cấu 2 vụ với nhau:*

Cơ cấu 2 vụ sản xuất trong vùng này bao gồm Đông Xuân – Hè Thu, Đông Xuân – Hè Thu sớm, Đông Xuân muộn – Hè Thu sớm, Đông Xuân sớm – Hè Thu trong đó diện tích lúa Đông Xuân – Hè Thu sớm chiếm chủ yếu. Giai đoạn 2000 – 2010, diện tích canh tác Đông Xuân – Hè Thu sớm và Đông Xuân muộn – Hè Thu sớm có sự chuyển đổi qua lại cao. Thời gian canh tác vụ Hè Thu của hai cơ cấu này gần giống nhau chỉ khác ở thời điểm bắt đầu vụ Đông Xuân. Hàng năm, cơ cấu Đông Xuân – Hè Thu sớm được canh tác phổ biến tại các địa phương thuộc vùng đầu nguồn sông Cừ Long, dọc sông Tiền sông Hậu. Riêng vào các năm 2000 – 2002 ở khu vực dọc sông Tiền sông Hậu, Tứ Giác Long Xuyên, Đồng Tháp Mười và năm 2003, 2009 ở khu vực Đồng Tháp Mười do lũ rút muộn nên vụ Đông Xuân bắt đầu muộn. Do đó, có sự chuyển đổi qua lại giữa cơ cấu Đông Xuân – Hè Thu sớm và Đông Xuân muộn – Hè Thu sớm. Nguyên nhân dẫn đến sự chuyển đổi này là do ảnh hưởng của



ngập lũ, thời gian lũ rút càng muộn thì thời điểm xuống giống càng trễ.

*Chuyển dịch diện tích giữa các cơ cấu 3 vụ với nhau:*

Giống như cơ cấu 2 vụ lúa, trong cơ cấu 3 vụ lúa cũng có sự chuyển đổi diện tích giữa các cơ cấu với nhau. Hàng năm các cơ cấu này chu chuyển diện tích qua lại với nhau nhưng chủ yếu biến động ở hai cơ cấu Đông Xuân – Hè Thu sớm – Thu Đông và Đông Xuân muộn – Hè Thu – Thu Đông. Giữa hai cơ cấu này có cùng đặc điểm là khoảng cách giữa các mùa vụ là như nhau và phân bố chủ yếu vùng không bị ảnh hưởng của ngập lũ. Tuy nhiên, do ảnh hưởng của điều kiện thời tiết nên thời gian bắt đầu và kết thúc mùa vụ có thay đổi.

### **Vùng nước trời nhiễm mặn**

Sự biến đổi cơ cấu mùa vụ trong vùng này chủ yếu là từ đất trồng lúa 1 vụ sang lúa 2 vụ và chuyển đổi từ đất trồng lúa sang đất nuôi tôm.

#### *Lúa 1 vụ (lúa Mùa):*

Diện tích lúa Mùa liên tục giảm từ năm 2000 đến 2010. Đặc biệt trong giai đoạn 2000-2004 diện tích giảm nhanh từ 254,3 nghìn ha năm 2000 xuống còn 46 ngàn ha năm 2004 và sau đó tiếp tục giảm dần đến năm 2010 chỉ còn khoảng 18,7 nghìn ha. Nguyên nhân giảm chủ yếu do chuyển sang nuôi tôm, lúa 2 vụ và cơ cấu Tôm – Lúa.

Diện tích chuyển đổi đất trồng lúa sang nuôi tôm tập trung nhiều nhất là ở các tỉnh Cà Mau, Kiên Giang, Sóc Trăng và Bạc Liêu. Nguyên nhân dẫn đến sự chuyển dịch cơ cấu trong giai đoạn này do các tỉnh trong vùng đẩy mạnh thực hiện dự án chuyển diện tích đất trồng lúa kém hiệu quả sang nuôi tôm. Tại tỉnh Cà Mau nông dân ồ ạt chuyển đổi từ đất trồng lúa 1 vụ sang nuôi tôm. Năm 2001, UBND tỉnh Cà Mau đã phê duyệt quy hoạch sản xuất 90 nghìn ha đất trồng lúa kém hiệu quả sang mô hình sản xuất luân canh một vụ lúa, một vụ tôm (Thuận Hữu, 2009). Tại Kiên Giang nuôi tôm bắt đầu từ năm 2000, nông dân tự phá đập đưa nước mặn vào ruộng nuôi tôm. Theo quy hoạch nuôi trồng thủy sản của tỉnh thời kì 2001- 2010 sẽ nâng diện tích nuôi tôm từ lên đến 128,0 nghìn ha năm 2010 (Sở Thủy sản Kiên Giang, 2007).

#### *Lúa – Tôm:*

Diện tích tăng dần từ 14,6 nghìn ha năm 2000 lên 225,4 nghìn ha năm 2010. Diện tích Tôm – Lúa

tăng do hiệu quả kinh tế và được chuyển từ diện tích đất nuôi tôm và lúa 1 vụ và lúa 2 vụ. Mỗi năm có khoảng gần 20,0 nghìn ha đất lúa mùa và trên 1,0 nghìn ha đất trồng lúa 2 vụ chuyển sang Tôm – Lúa.

#### *Lúa 2 vụ*

Đối với cơ cấu 2 vụ Hè Thu – Mùa và Hè Thu – Thu Đông muộn diện tích có sự biến động qua các năm, tăng do chuyển từ cơ cấu lúa một vụ (lúa mùa) sang và giảm do chuyển sang các cơ cấu khác như chuyển nuôi tôm và Tôm – Lúa, và một phần diện tích chuyển sang lúa 3 vụ Đông Xuân muộn – Hè Thu – Thu Đông. Mỗi năm có khoảng 7,52 nghìn ha cơ cấu 2 vụ chuyển sang cơ cấu 3 vụ. Diện tích chuyển đổi nhiều nhất là năm 2010, với diện tích chuyển đổi là 14,43 nghìn ha. Chủ yếu tập trung các ở phía Bắc Quốc lộ 1 A thuộc tỉnh Bạc Liêu và huyện Cầu Ngang tỉnh Trà Vinh. Chuyển đổi trong nội bộ lúa hai vụ chủ yếu là chuyển đổi giống lúa Mùa sang giống lúa ngắn ngày do đó cơ cấu Hè Thu – Mùa có xu hướng giảm và Hè Thu – Thu Đông muộn tăng.

Qua kết quả phân tích biến động cơ cấu mùa vụ từ năm 2000 đến năm 2010 cho thấy ĐBSCL có cơ cấu mùa vụ sản xuất phức tạp, luôn biến động về diện tích. Ở vùng phù sa nước ngọt thì cơ cấu 1 vụ có xu hướng chuyển sang cơ cấu 2 vụ, và có sự chuyển đổi qua lại giữa cơ cấu 2 vụ và 3 vụ qua các năm, tùy thuộc vào điều kiện sản xuất của từng năm. Vùng nước trời nhiễm mặn, sự chuyển đổi cơ cấu mùa vụ do ảnh hưởng của xâm nhập mặn, thời gian mưa và bị chi phối bởi hiệu quả kinh tế.

### **4.3 Đánh giá khả năng sử dụng ảnh MODIS theo dõi cơ cấu mùa vụ**

Để theo dõi xu hướng thay đổi diện tích của số liệu kết quả giải đoán trên bản đồ so với số liệu thống kê, cần tính xem có mối tương quan hay không giữa hai số liệu này. Với cách tính tương quan này sẽ cho thấy sự biến đổi qua các năm của diện tích giải đoán trên bản đồ có tương quan như thế nào so với sự thay đổi diện tích của thống kê.

Bảng 3 trình bày kết quả tính hệ số tương quan về diện tích giữa kết quả giải đoán ảnh và số liệu thống kê từ năm 2000 đến năm 2010. Qua Bảng cho thấy, hệ số  $R^2$  có giá trị cao, dao động từ 0,76 đến 0,99. Trong đó, diện tích lúa Đông Xuân có hệ số  $R^2$  từ 0,98 đến 0,99 cao nhất so với diện tích Hè Thu và lúa Mùa.

**Bảng 3: Hệ số tương quan về diện tích giữa kết quả giải đoán ảnh và số liệu thống kê từ năm 2000 đến năm 2010**

Năm	Hệ số R <sup>2</sup>		
	Đông Xuân	Hè Thu	Mùa*
2000	0,983	0,964	0,905
2001	0,983	0,961	0,874
2002	0,982	0,970	0,808
2003	0,983	0,965	0,839
2004	0,984	0,950	0,814
2005	0,986	0,965	0,831
2006	0,984	0,961	0,769
2007	0,983	0,951	0,818
2008	0,981	0,940	0,833
2009	0,986	0,942	0,840
2010	0,985	0,934	0,790

\* Vụ Mùa tính chung cho cả diện tích vụ Thu Đông và vụ Mùa do Niên giám thống kê không có số liệu riêng cho vụ Thu Đông

Ngoài ra, kết quả khảo sát thực địa cũng được sử dụng để định giá độ tin cậy qua độ chính xác toàn bộ và hệ số Kappa.

– Đối với vùng nước trời nhiễm mặn: Độ chính xác toàn bộ = 79,09% và Hệ số Kappa = 0,70.

– Đối với vùng phù sa nước ngọt: Độ chính xác toàn bộ = 85,71% và hệ số Kappa = 0,81.

Kết quả cho thấy việc sử dụng ảnh MODIS để theo dõi cơ cấu mùa vụ trên vùng với vùng phù sa nước ngọt (vùng sản xuất lúa tập trung và tương đối đồng bộ) sẽ có độ chính xác cao hơn vùng nước trời nhiễm mặn.

## 5 KẾT LUẬN

Kết quả cho thấy sự phân bố cơ cấu mùa vụ lúa ở ĐBSCL tương đối phức tạp, thời vụ lúa nhìn chung chịu ảnh hưởng rất lớn từ đặc điểm của những tiểu vùng sinh thái, từ sự chủ động nguồn nước ở các hệ thống kênh mương thủy lợi hoặc từ nguồn nước trời, từ tác động vào cơ sở hạ tầng của nhà nước như hệ thống đê bao, thủy lợi... Cơ bản có thể chia ra hai nhóm thời vụ điển hình của hai vùng sinh thái lớn là vùng phù sa nước ngọt và vùng nước trời nhiễm mặn.

Cơ cấu 2, 3 vụ tập trung ở vùng phù sa nước ngọt, sự biến động cơ cấu mùa vụ của vùng này ngoài việc chịu ảnh hưởng của thời tiết, còn do ảnh hưởng của lũ và việc hình thành hệ thống đê bao, thủy lợi.

Vùng nước trời nhiễm mặn, cơ cấu phổ biến trên đất lúa là lúa 2 vụ, lúa – tôm và lúa Mùa. Sự biến động cơ cấu mùa vụ chịu sự ảnh hưởng của thời tiết chủ yếu là mưa, hạn và sự xâm nhập mặn. Một số nơi, do lợi nhuận kinh tế mà người dân chuyển sang mô hình chuyên tôm.

Qua kết quả đánh giá độ tin cậy cho thấy ảnh MODIS (MOD09Q1) có độ phân giải không gian 250 m và chu kỳ lặp 8 ngày được tính toán chỉ số khác biệt thực vật NDVI có khả năng ứng dụng mạnh mẽ trong việc xác định cơ cấu mùa vụ và theo dõi sự thay đổi của cơ cấu mùa vụ trên quy mô cấp vùng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dương Văn Chín (2009). Lúa gạo ở Đồng bằng sông Cửu Long với an ninh lương thực quốc gia. Viện lúa ĐBSCL. Thành phố Cần Thơ.
2. Lam Dao Nguyen (2003). The use of SAR data rice crop monitoring, A case study of Mekong river delta – Vietnam, ESTEC Working paper.
3. Lâm Đạo Nguyên, Lê Thúy Toàn và Nicolas Floury (2007). Dự báo năng suất lúa: sử dụng tư liệu viễn thám vệ tinh: Kết quả nghiên cứu bước đầu tại Đồng bằng sông Cửu Long. Việt Nam.
4. Lê Sâm (1996). Thủy văn công trình. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
5. Nguyễn Ngọc Đệ (2009). Giáo trình cây lúa. Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia, TP Hồ Chí Minh.
6. Nguyễn Văn Hòa (2006). Giới thiệu giống và thời vụ sản xuất lúa ở ĐBSCL. Cục Trồng trọt. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh.
7. Sở Thủy Sản Kiên Giang (2007). Đầu tư hệ thống thủy lợi – Giải pháp cơ bản đẩy mạnh phát triển nuôi tôm ở tỉnh Kiên Giang. Url: [http://www.vncold.vn/Web/Content.aspx?di\\_stid=1024](http://www.vncold.vn/Web/Content.aspx?di_stid=1024). Truy cập ngày 8/9/2012.
8. Thuận Hữu (2009). Nghề nuôi tôm ở Cà Mau. Báo Nhân Dân. url: <http://nhandan.org.vn/cmmlink/nhandandientu/toisu/kinh-te/chuy-n-lam-n/ngh-nuoi-tom-ca-mau-1.173322/comments-7.194065/comments-7.194065?mode=print>. Truy cập ngày 12/09/2012.