Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ
website: sj.ctu.edu.vn

MỐI TƯƠNG QUAN GIỮA CHẤT LƯỢNG NƯỚC MẶT VÀ KINH TẾ - XÃ HỘI TẠI CẦN THƠ VÀ SÓC TRĂNG

Trịnh Thanh Nhân[1] và Đặng Kiều Nhân[2]

[1] *Khoa Nông nghiệp, Thủy sản và Phát triển Nông thôn, Trường Cao đẳng Cộng đồng Sóc Trăng*
[2] *Viện Nghiên cứu Phát triển Đồng bằng Sông Cửu Long, Trường Đại học Cần Thơ*

Thông tin chung:
Ngày nhận: 26/9/2014
Ngày chấp nhận: 07/11/2014

Title:
Correlation between surface water quality and social-economic indicators in Can Tho and Soc Trang

Từ khóa:
Chất lượng nước mặt, ô nhiễm nước mặt, phát triển kinh tế - xã hội

Keywords:
Socio - economic development, surface water quality and surface water pollution

ABSTRACT

An analysis of the correlation between water quality indicators and socio - economic values were done based on available data of surface water quality and socio-economic indicators of Can Tho and Soc Trang from 2005 to 2009. The surface water quality parameters used include DO, BOD_5, COD, pH, TSS, Fe, NH_4^-, NO_2^-, NO_3^- and coliform and ten socio – economic indicators were population density, the number of industrial establishments, commercial –service, area of land for rice cutivation, rice production, area of land for aquaculture, aquaculture production, area of land for vegetations and number of livestock and poultry. The results showed that an increase in population density, industrial and commercial sectors, and livestock production resulted in increased levels of organic matter parameters in river/canal. In contrast, rice and aquaculture production had positive correlation with the concentration of TSS, pH and nitrogen parameters.

TÓM TẮT

Phân tích mối tương quan giữa chất lượng nước mặt và một số chỉ tiêu về kinh tế - xã hội được thực hiện tại Cần Thơ và Sóc Trăng từ năm 2005 đến 2009. Các chỉ tiêu chất lượng nước mặt được sử dụng bao gồm DO, BOD_5, COD, pH, TSS, Fe, NH_4^-, NO_2^-, NO_3^-, và mật độ vi sinh với 10 chỉ tiêu kinh tế - xã hội là mật độ dân số, số cơ sở công nghiệp, thương mại – dịch vụ, diện tích lúa, sản lượng lúa, diện tích thủy sản, sản lượng thủy sản, diện tích cây trồng cạn, và số lượng gia súc và gia cầm. Kết quả phân tích cho thấy sự gia tăng mật độ dân số, số cơ sở công nghiệp, số cơ sở thương mại dịch vụ, số lượng gia súc, gia cầm là nguyên nhân chính làm tăng hàm lượng chất hữu cơ trong môi trường nước xung quanh. Trong khi đó, tăng diện tích lúa, sản lượng lúa, diện tích nuôi trồng thủy sản và sản lượng thủy sản nuôi trồng là nguyên nhân chính làm tăng hàm lượng chất rắn lơ lửng, đạm và giảm pH nước.

1 GIỚI THIỆU

Ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), tài nguyên nước mặt được sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau và có vai trò quan trọng cho phát triển nông nghiệp, công nghiệp, phục vụ sinh hoạt, tài nguyên thủy sinh, môi trường - sinh thái, giao thông (Tuan *et al.*, 2004; Herbst *et al.*, 2009; Garschagen *et al.*, 2012). Tuy nhiên, gia tăng dân số và phát triển kinh tế thông qua phát triển nông nghiệp, công nghiệp và đô thị hoá gây ra sự cạnh

tranh sử dụng nước giữa các đối tượng sử dụng khác nhau về số lượng cũng như chất lượng nước (Nhan *et al.,* 2007). Sự cạnh tranh xảy ra không chỉ giữa các đối tượng sử dụng mà còn giữa cộng đồng của cùng mục tiêu sử dụng nước do hệ thống thủy lợi được sử dụng chung cho việc cấp nước và tiêu nước (Nhan *et al.,* 2007). ĐBSCL đang đối mặt với nguy cơ thiếu nước do áp lực gia tăng dân số, phát triển nông nghiệp và thủy điện ở các quốc gia đầu nguồn sông Mekong (Kristensen, 2001; White, 2002; Molle, 2005). Điều này cho thấy sự cạnh tranh nước còn xảy ra giữa vùng đầu nguồn với vùng cuối nguồn. Do đó, với sự gia tăng dân số, phát triển kinh tế và đô thị hoá, vấn đề cạnh tranh sử dụng nước có thể ngày càng nghiêm trọng hơn. Trong khi tài nguyên nước ngầm có hạn và đang ngày càng cạn kiệt do việc khai thác quá mức và chất thải từ hoạt động kinh tế - xã hội làm ô nhiễm nguồn nước dưới đất (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2010). Hậu quả là ĐBSCL có nguy cơ đối mặt với khó khăn về thiếu nguồn nước mặt, đặc biệt trong bối cảnh dòng chảy bình thường của sông Mekong có thể bị thay đổi do gia tăng sử dụng nước của quốc gia ở đầu nguồn và ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2010).

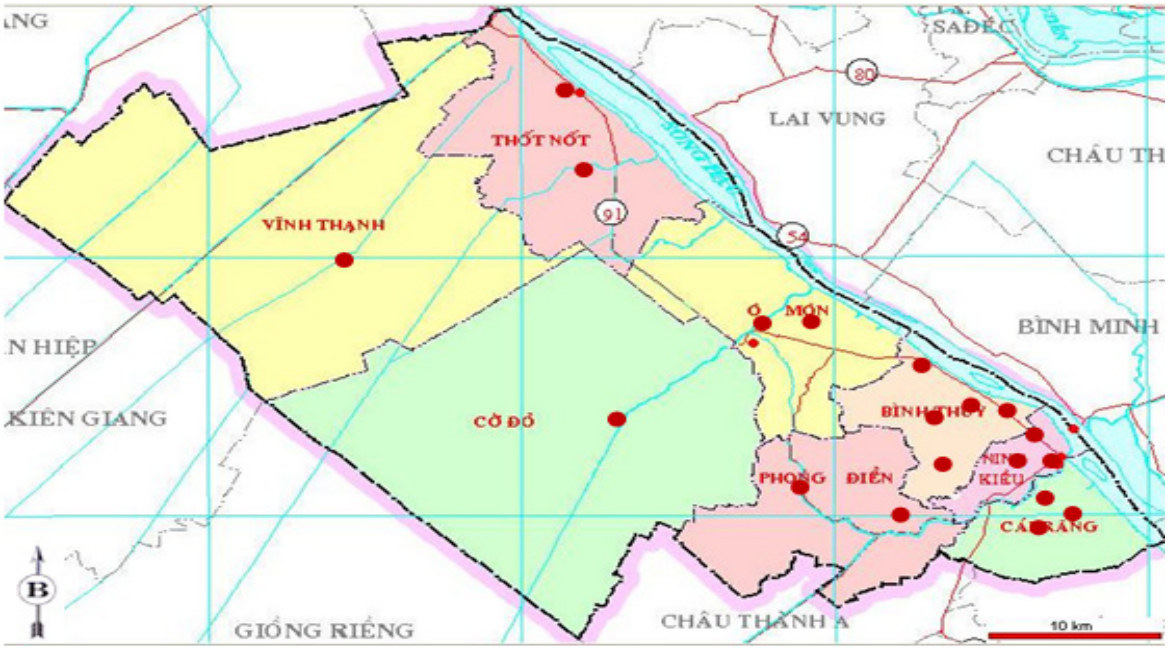
Nhiều nghiên cứu quan trắc đánh giá chất lượng tài nguyên nước mặt cũng như đánh giá tác động việc sử dụng nước đến chất lượng nước mặt ở các hệ thống sông/kênh ở ĐBSCL cho thấy các chỉ tiêu chất lượng nước BOD_5, COD, TN và TP trên hai nhánh sông Tiền và sông Hậu tại các trạm Cần Thơ, Mỹ Thuận, Mỹ Tho, Tân Châu, Châu Đốc và Hồng Ngự đã tăng lên nhưng chưa vượt mức A của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt 1995 (TCVN5942-1995), trong khi chỉ tiêu TSS và mật độ coliform đã vượt mức này (Lê Anh Tuấn và Nguyễn Văn Bé, 2008; VNMDM,2011). Các chỉ tiêu BOD_5, COD và mật độ coliform trong nước tại các khu vực sông, kênh đông dân cư ở Đồng Tháp, Vĩnh Long và Cần Thơ đã vượt mức A của TCVN 5942 - 1995 (Thịnh Thị Hương và *ctv*, 2008). Tuy nhiên, các nghiên cứu đánh giá chất lượng nước ở ĐBSCL chỉ dừng lại ở mức tổng hợp, mô tả hiện trạng chất lượng nước so với Quy chuẩn TCVN5942-1995 và đưa ra nhận định về nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước. Việc nghiên cứu mối tương quan giữa kinh tế - xã hội và chất lượng nước mặt thông qua phân tích hiện trạng chất lượng nước mặt với các chỉ tiêu kinh tế - xã hội chưa được nghiên cứu và nghiên cứu này là hướng tiếp cận mới giúp có cái nhìn tổng quát hơn trong việc đánh giá ảnh hưởng của phát triển kinh tế - xã hội lên chất lượng nước mặt. Kết quả sẽ góp phần làm cơ sở cho các giải pháp chính sách để phát triển hài hòa giữa kinh tế - xã hội và bảo vệ nguồn tài nguyên nước mặt trong hiện tại và tương lai.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

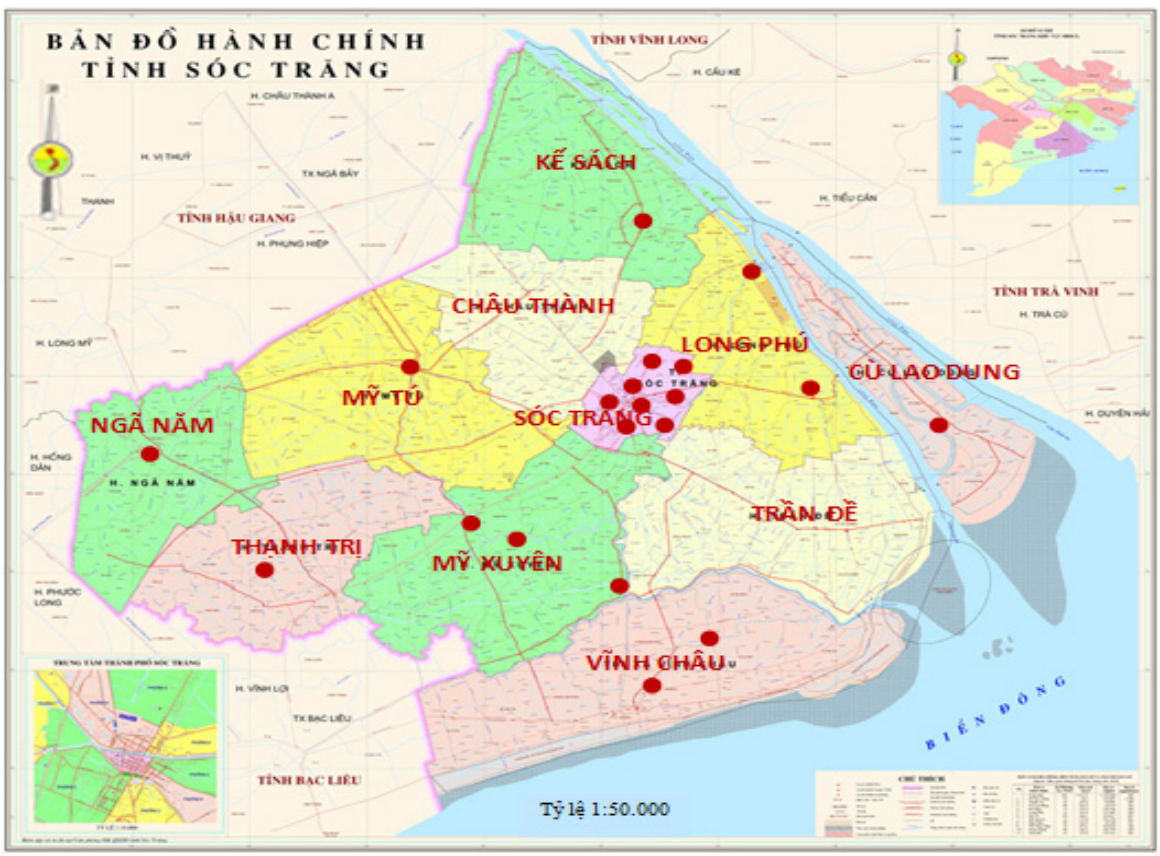
2.1 Thu thập số liệu

Nghiên cứu sử dụng số liệu quan trắc của Sở Tài nguyên – Môi trường của Cần Thơ và Sóc Trăng từ năm 2005 đến 2009. Tổng số điểm lấy mẫu là: 19 điểm ở Cần Thơ, 20 điểm ở Sóc Trăng. Ở mỗi điểm mẫu nước được lấy 01 lần/quý vào tháng 3, 6, 9 và 12 hàng năm và lấy mẫu 2 lần/ngày vào lúc thủy triều cao và thấp. Các điểm lấy mẫu nước đại diện cho các hệ thống sông/kênh chính ở mỗi tỉnh thành với 10 chỉ tiêu chất lượng nước là DO, BOD_5, COD, pH, TSS, Fe, NH_4-N, NO_2-N, NO_3-N và mật độ vi khuẩn.

Số liệu kinh tế - xã hội được thu thập từ niên giám thống kê Cần Thơ, Sóc Trăng đến cấp huyện từ năm 2005 đến 2009 với 10 chỉ tiêu là mật độ dân số, số cơ sở công nghiệp, thương mại – dịch vụ, diện tích lúa, sản lượng lúa, diện tích thủy sản, sản lượng thủy sản, diện tích cây trồng cạn, số lượng gia súc và gia cầm.



a)



b)

Hình 1: Bản đồ vị trí địa điểm thu mẫu chất lượng nước tại Cần Thơ (a) và Sóc Trăng (b)

2.2 Phân tích số liệu

Phân tích tương quan chính tắc

Phân tích tương quan chính tắc giúp xác định mối quan hệ giữa các nhóm biến với nhau (Alvin, 2002). Theo đó, phân tích tương quan chính tắc có thể được biểu diễn như sau:

$Y (Y_1, Y_2, Y_3,\ldots Y_n) = fX (X_1, X_2, X_3, \ldots, X_n)$

Trong đó,

Y: bao gồm các chỉ tiêu kinh tế - xã hội: mật độ dân số, số cơ sở công nghiệp, số cơ sở thương mại dịch vụ, diện tích lúa, sản lượng lúa, diện tích thủy sản, sản lượng thủy sản, diện tích cây, số lượng gia súc và số lượng gia cầm.

X: bao gồm các chỉ tiêu chất lượng nước: BOD_5, COD, DO, NH_4-N, TSS, Fe, NO_3-N, NO_2-N, pH và coliform.

Sử dụng phân tích tương quan chính tắc để xác định mối quan hệ giữa các nhóm chỉ tiêu kinh tế - xã hội với các chỉ tiêu chất lượng nước trong vùng nghiên cứu.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả phân tích tương quan chính tắc cho thấy ở mỗi địa phương Cần Thơ và Sóc Trăng có ba cặp tương quan có ý nghĩa giữa nhóm chỉ tiêu kinh tế - xã hội với nhóm chỉ tiêu chất lượng nước, đóng góp lần lượt là 73% và 65% tổng phương sai của các biến phân tích (Bảng 1).

3.1 Mối tương quan giữa nhóm chỉ tiêu chất hữu cơ với kinh tế - xã hội

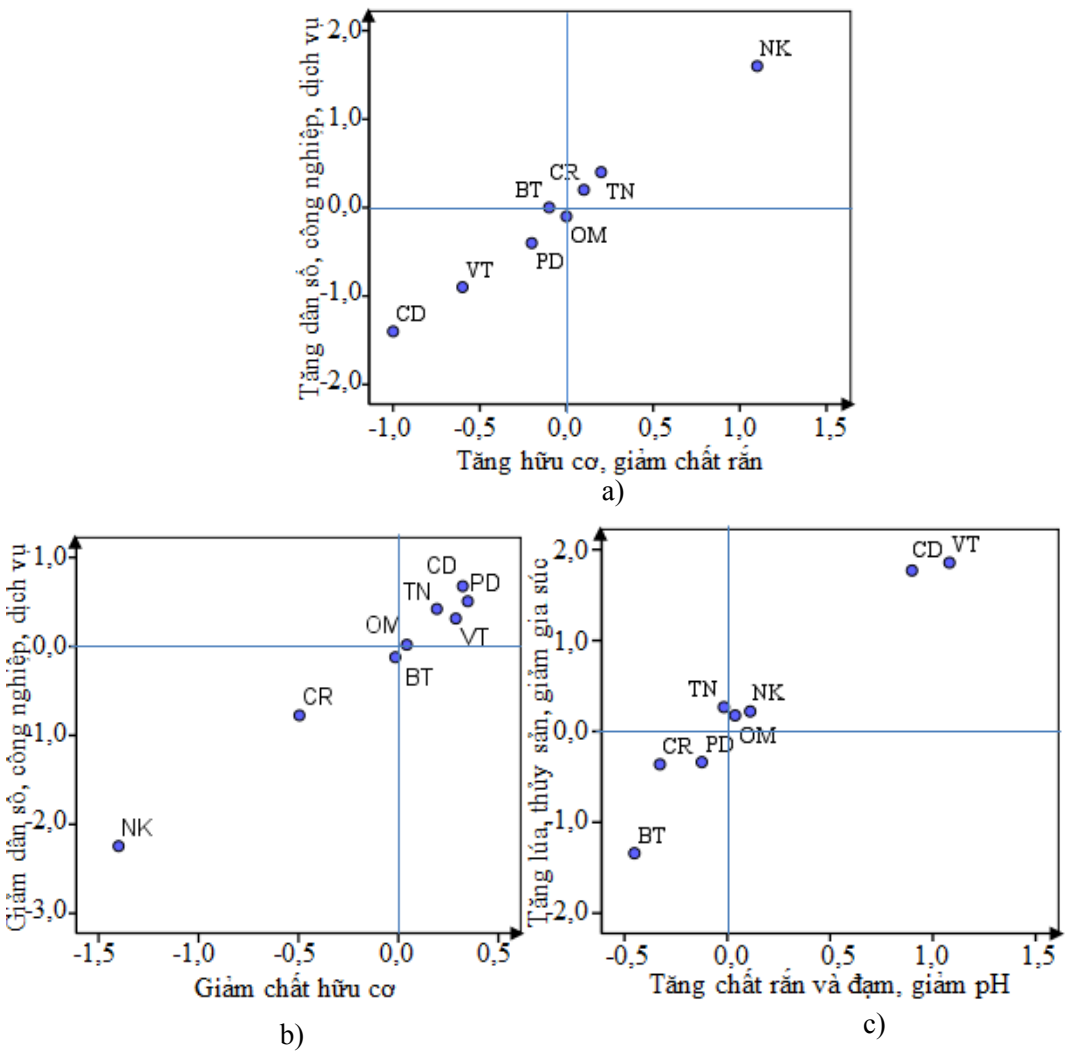
Mối tương quan giữa nhóm chỉ tiêu chất hữu cơ và kinh tế - xã hội được thể hiện trong cặp tương quan 1 và 2 của Cần Thơ, cặp tương quan 1 và 3 của Sóc Trăng (Bảng 1). Cặp tương quan 1 và 2 của Cần Thơ cho thấy giữa nhóm chỉ tiêu kinh tế - xã hội: mật độ dân số, số cơ sở công nghiệp, số cơ sở thương mại dịch vụ, số lượng gia súc và nhóm chỉ tiêu chất hữu cơ (BOD_5, COD, DO và NH_4-N) có mối tương quan thuận với nhau. Điều này cho thấy rằng khi mật độ dân số tăng, số cơ sở công nghiệp, thương mại dịch vụ và số lượng gia súc tăng thì nồng độ của các chỉ tiêu chất hữu cơ trong nước tăng lên và ngược lại.

Bảng 1: Tương quan giữa chất lượng nước mặt và kinh tế - xã hội

Biến	Cần Thơ			Sóc Trăng		
	Tương quan 1	Tương quan 2	Tương quan 3	Tương quan 1	Tương quan 2	Tương quan 3
Hệ số tương quan R	*0,64*	*0,57*	*0,46*	*0,78*	*0,74*	*0,70*
Biến độc lập						
Diện tích cây trồng cạn	0,06	0,33	**-0,76**	-0,21	-0,34	0,01
Diện tích nuôi thủy sản	**-0,40**	-0,10	**0,52**	**-0,40**	0,04	0,09
Sản lượng thủy sản nuôi	0,32	0,30	0,12	**-0,41**	-0,06	-0,10
Diện tích lúa	**-0,52**	0,22	**0,59**	0,31	**0,60**	0,39
Sản lượng lúa	**-0,44**	0,18	**0,62**	0,29	**0,59**	0,34
Số lượng gia súc	0,20	**-0,66**	**-0,57**	0,34	-0,27	**-0,74**
Số lượng gia cầm	0,20	0,38	0,13	0,30	0,39	0,08
Mật độ dân số	**0,61**	**-0,72**	-0,02	**0,64**	-0,38	**-0,40**
Số cơ sở công nghiệp	**0,65**	**-0,70**	0,00	**0,61**	-0,31	**-0,46**
Cơ sở thương mại dịch vụ	**0,47**	**-0,46**	-0,31	**0,62**	-0,39	**-0,47**
Biến phụ thuộc						
pH	-0,23	-0,05	**-0,41**	-0,15	**-0,40**	-0,30
BOD_5	**0,65**	-0,28	0,09	**0,46**	-0,20	**-0,52**
COD	**0,45**	**-0,51**	-0,04	0,22	-0,06	**-0,72**
DO	**-0,60**	0,32	-0,06	0,11	0,14	**0,43**
TSS	**-0,56**	-0,35	**0,53**	**-0,57**	**0,44**	-0,06
Fe	**-0,55**	-0,24	0,26	-0,15	**0,46**	0,37
NH_4-N	**0,45**	**-0,74**	**0,41**	0,02	**0,59**	0,32
NO_3-N	-0,07	0,14	**0,66**	-0,11	**0,44**	-0,17
NO_2-N	0,00	0,09	0,15	0,31	**-0,41**	-0,18
Coliform	0,20	-0,08	-0,05	-	-	-

Các hệ số có giá trị ≥ 0,4 được chọn để giải thích

Kết quả phân tích trên cho thấy sự gia tăng mật độ dân số, số cơ sở công nghiệp, số cơ sở thương mại dịch vụ và số lượng gia súc – gia cầm là nguyên nhân chính làm ô nhiễm chất hữu cơ trong môi trường nước. Điều này được minh chứng như sau: theo ước tính trung bình mỗi ngày 01 người thải ra môi trường nước 45 – 54 g BOD_5, 85 – 102 g COD và 3,6 – 7,2 g NH_4-N (WHO, 1993). Theo WHO (1993), định mức chất thải của một số loại gia súc, gia cầm trong một năm lần lượt là: 8,0 m^3/con/năm đối với trâu và bò, 14,6 m^3/con/năm đối với heo và 0,9 m^3/con/năm đối với các loại gia cầm. Chất thải của chăn nuôi heo có đặc điểm BOD_5 3.500 – 8.900 mg/l, COD 5.000 – 12.000 mg/l và Nitơ tổng 220 – 460 mg/l (Trương Thanh Cảnh và Phan Đình Xuân Vinh, 1998). Chất thải hữu cơ đã làm giảm oxy hòa tan và tăng nhu cầu oxy hóa học (COD) trong nước (Phiri *et al.*, 2010). Ngoài ra, trong 01 m^3 nước thải của các công ty chế biến thủy sản có chứa 64 g chất rắn lơ lửng (TSS), 63,5 g Nitơ tổng cộng, và BOD_5 là 1.195,1 mg/l, COD là 1232,5 mg/l (Sở Tài nguyên và Môi trường Sóc Trăng, 2010).



Hình 2: Biểu diễn vị trí các vùng trong mối tương quan giữa nhóm biến chất lượng nước mặt với nhóm biến kinh tế - xã hội tại Cần Thơ với 03 cặp tương quan: tương quan 1 (a), tương quan 2 (b), tương quan 3 (c)

NK: Ninh Kiều BT: Bình Thủy CR: Cái Răng OM: Ô Môn
TN: Thốt Nốt PD: Phong Điền CD: Cờ Đỏ VT: Vĩnh Thạnh

3.2 Mối tương quan giữa nhóm chỉ tiêu chất rắn lơ lửng và Fe với kinh tế - xã hội

Mối tương quan giữa nhóm chỉ tiêu chất rắn lơ lửng và Fe với kinh tế - xã hội được thể hiện trong cặp tương quan 3 của Cần Thơ; cặp tương quan 1 và cặp tương quan 2 của Sóc Trăng (Bảng 1). Cặp tương quan 3 của Cần Thơ cho thấy khi diện tích nuôi trồng thủy sản tăng, diện tích lúa tăng và sản lượng lúa tăng thì nhóm chỉ tiêu chất rắn tăng và ngược lại. Tại Cần Thơ, những vùng có diện tích thủy sản cao, diện tích lúa cao, sản lượng lúa cao và hàm lượng TSS, Fe cao tập trung tại Vĩnh Thạnh và Cờ Đỏ (Hình 2c). Cặp tương quan 1 và 2 của Sóc Trăng cho thấy khi diện tích nuôi trồng thủy sản tăng, sản lượng thủy sản tăng, diện tích và sản lượng lúa tăng thì nhóm chỉ tiêu chất rắn lơ lửng và Fe tăng và ngược lại (Bảng 1). Tại Sóc Trăng, những vùng có diện tích, sản lượng lúa cao và nhóm chỉ tiêu chất rắn cao là Thạnh Trị, Ngã Năm, Mỹ Tú và thấp nhất là thành phố Sóc Trăng (Hình 3a).

Kết quả phân tích trên cho thấy hoạt động nuôi trồng thủy sản và hoạt động sản xuất lúa là nguyên nhân chính làm tăng nguồn chất rắn lơ lửng trong môi trường nước. Tác động của hoạt động nuôi trồng thủy sản và trồng lúa đến nguồn chất rắn lơ lửng trong nước thông qua việc xả nước thải từ ao nuôi thủy sản và đồng ruộng ra môi trường không qua xử lý.

3.3 Mối tương quan giữa nhóm chỉ tiêu chất có gốc đạm với kinh tế - xã hội

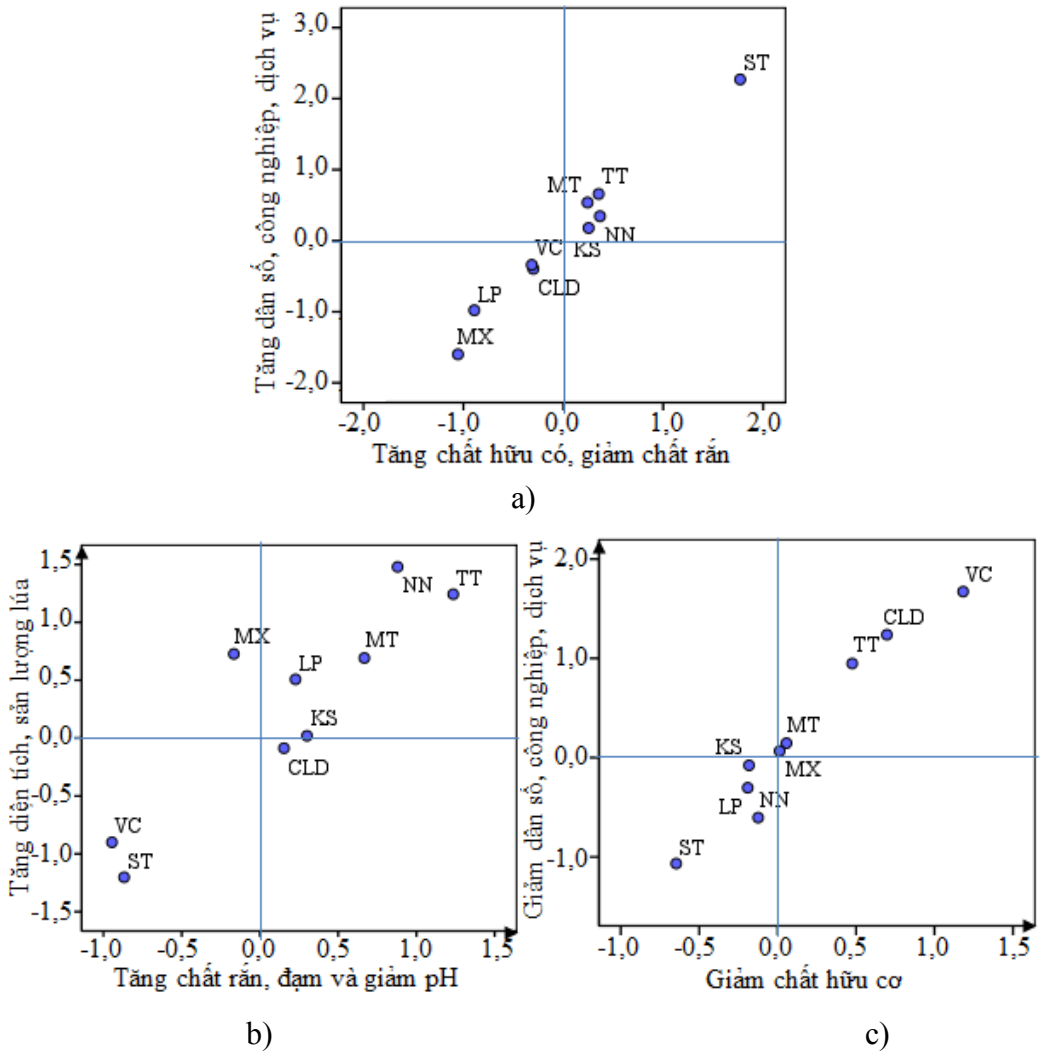
Mối quan hệ giữa hoạt động kinh tế - xã hội và nhóm chỉ tiêu chất gốc đạm được thể hiện trong cặp tương quan 3 của Cần Thơ, cặp tương quan 2 của Sóc Trăng (Bảng 1). Cặp tương quan 3 của Cần Thơ cho thấy khi diện tích nuôi trồng thủy sản tăng, diện tích lúa tăng và sản lượng lúa tăng thì nhóm chỉ tiêu gốc chất đạm (NO_3-N và NH_4-N) tăng và ngược lại. Tại Cần Thơ, những vùng có diện tích thủy sản cao, diện tích lúa cao, sản lượng lúa cao và hàm lượng chất đạm (NO_3-N và NH_4-N) cao tập trung tại Vĩnh Thạnh và Cờ Đỏ (Hình 2c).

Cặp tương quan 2 của Sóc Trăng cho thấy khi diện tích lúa và sản lượng lúa tăng thì hàm lượng chất có gốc đạm (NO_2-N, NO_3-N và NH_4-N) tăng và ngược lại khi diện tích lúa và sản lượng lúa giảm thì hàm lượng chất có gốc đạm (NO_2-N, NO_3-N và NH_4-N) giảm. Những vùng có diện tích, sản lượng lúa cao và nhóm chỉ tiêu chất gốc đạm cao là Thạnh Trị, Ngã Năm và Mỹ Tú, thấp nhất là thành phố Sóc Trăng (Hình 3b).

Kết quả phân tích cho mối quan hệ giữa kinh tế - xã hội và nhóm chỉ tiêu chất đạm tương tự như nhóm chỉ tiêu chất rắn lơ lửng là cùng chịu tác động của hoạt động nuôi trồng thủy sản và hoạt động sản xuất lúa. Theo đó, cùng với chất rắn lơ lửng, trong chất thải của nuôi trồng thủy sản và canh tác lúa có chứa hàm lượng đạm. Nước thải từ các ao nuôi tôm ra ngoài môi trường mang theo một lượng lớn hợp chất nitơ, phospho và các chất dinh dưỡng khác (Lê Mạnh Tân, 2006) do theo ước tính nếu đầu vào thức ăn tôm là 100 kg thì sẽ có 28 kg protein (nguồn tại chất đạm) gây ảnh hưởng xấu đến môi trường nước như tạo ra nguồn dinh dưỡng cho vi sinh vật gây hại phát triển (Soraphat, 2011). Ở những vùng nước ngọt, để sản xuất được 01 kg cá da trơn cần đến 6,4 – 7,2 m^3 nước và thải vào môi trường nước 46 g N, 14 g P (De Silva *et al.*, 2010). Trong sản xuất lúa, phân ure (có chứa đạm) được sử dụng nhiều nhất và chỉ có khoảng 40 – 70% lượng đạm được hấp thu còn lại sẽ thải vào đất và nước (Hach và Tan, 2007).

3.4 Mối tương quan giữa pH với kinh tế - xã hội

Mối quan hệ giữa kinh tế - xã hội và pH nước được thể hiện trong cặp tương quan 3 của Cần Thơ, cặp tương quan 2 của Sóc Trăng (Bảng 1). Cặp tương quan 3 của Cần Thơ cho thấy khi diện tích nuôi trồng thủy sản tăng, diện tích lúa tăng và sản lượng lúa tăng thì pH giảm và ngược lại khi diện tích nuôi trồng thủy sản giảm, diện tích lúa giảm và sản lượng lúa giảm thì pH tăng. Tại Cần Thơ, những vùng có diện tích thủy sản cao, diện tích lúa cao, sản lượng lúa cao và pH thấp cao tập trung tại Vĩnh Thạnh và Cờ Đỏ (Hình 2c). Cặp tương quan 2 của Sóc Trăng cho thấy khi diện tích lúa và sản lượng lúa tăng thì pH giảm và ngược lại khi diện tích lúa và sản lượng lúa giảm thì pH tăng. Những vùng có diện tích, sản lượng lúa cao và pH thấp là Thạnh Trị, Ngã Năm và Mỹ Tú, thấp nhất là thành phố Sóc Trăng (Hình 3b).



Hình 3: Biểu diễn vị trí các vùng trong mối tương quan giữa nhóm biến kinh tế - xã hội với nhóm biến chất lượng nước tại Sóc Trăng với 03 cặp tương quan: cặp tương quan 1 (a), tương quan 2 (b), tương quan 3 (c)

ST: Thành phố Sóc Trăng TT: Thạnh Trị MT: Mỹ Tú NN: Ngã Năm LP: Long Phú
MX: Mỹ Xuyên KS: Kế Sách CLD: Cù Lao Dung VC: Vĩnh Châu

Kết quả phân tích trên cho thấy hoạt động nuôi trồng thủy sản và hoạt động sản xuất lúa là nguyên nhân chính làm giảm pH trong môi trường nước. Tác động của hoạt động nuôi trồng thủy sản và trồng lúa đến pH trong nước thông qua việc xả nước thải từ ao nuôi thủy sản và đồng ruộng ra môi trường không qua xử lý, trong đó có chất hữu cơ và quá trình phân hủy chất thải của trong trong nước sẽ tạo nhiều ion H^+ làm giảm pH nước (Boyd, 1990).

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Chất lượng nước mặt có mối tương quan nghịch với sự gia tăng của các chỉ tiêu kinh tế - xã hội. Khi gia tăng các chỉ tiêu kinh tế - xã hội, chất lượng nước thay đổi theo chiều hướng xấu hơn. Nhóm chỉ tiêu kinh tế - xã hội liên quan đến đô thị hóa là mật độ dân số, số cơ sở sản xuất công nghiệp, thương mại – dịch vụ và chăn nuôi gia súc, gia cầm gia

tăng sẽ làm tăng hàm lượng chất hữu cơ (BOD_5, COD, NH_4-N tăng và DO giảm) trong môi trường nước mặt. Nhóm chỉ tiêu kinh tế - xã hội liên quan đến sản xuất lúa và nuôi trồng thủy sản là diện tích lúa, sản lượng lúa, diện tích nuôi trồng thủy sản và sản lượng thủy sản nuôi trồng gia tăng làm tăng hàm lượng chất rắn (TSS và Fe) và chất có gốc đạm (NO_2-N,NO_3-N vàNH_4-N) và giảm pH nước.

4.2 Đề xuất

Trong định hướng phát triển kinh tế - xã hội tại vào thời gian tới, nhà quy hoạch cần tính toán chi tiết trong việc chọn lĩnh vực kinh tế để phát triển nhằm đảm bảo phát triển tốt kinh tế-xã hội, đồng thời bảo vệ được môi trường nước mặt. Nên nghiên cứu thêm về tác động của ô nhiễm môi trường nước đến phát triển kinh tế- xã hội và định giá trị môi trường của tác động đó; nghiên cứu hiệu quả về mặt kinh tế - xã hội của từng lĩnh vực kinh tế như công nghiệp, thương mại dịch vụ, sản xuất lúa, chăn nuôi gia súc – gia cầm và nuôi trồng thủy sản tại các địa phương trên để có được nhiều thông tin toàn diện hơn trong việc quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alvin C. R., 2002. Methods of Multivariate Analysis.John Wiley & Sons.INC. USA. 708p.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2010.Báo cáo môi trường Việt Nam năm 2010. Hà Nội: 193 trang.
3. Boyd, C. E., 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture.Birmingham Publishing Co. Birmingham. Alabama. 482p.
4. De Silva S.S., Ingram G.J., Nguyen T.P., Bui M.T., Gooley G.J., Turchini G.M., 2010. Estimation of nitrogen and phosphorus in effluent from the striped catfish farming sector in the Mekong Delta, Vietnam. Ambio 39:504–514.
5. Garschagen M., Javier R.D., Nhan D.K. and Kraas F, 2012.Socio-Economic Development in the Mekong Delta: Between the Prospects for Progress and the Realms of Reality. Springer Science+Business Media B.V.
6. Hach C.V., Tan P.S., 2007. Study on site-specific nutrient management (SSNM) for high-yielding rice in the Mekong Delta. Omonrice 15:144–152.
7. Herbst S., Benedikter S., *et al*., 2009. Perceptions of Water, Sanitation and Health: a Case Study from the Mekong Delta, Vietnam. In: Water Science & Technology – WST 60 (3): 699 - 707.
8. Kristensen, J., 2001. Food Security and Development in the Lower Mekong RiverBasin - A Challenge for the Mekong River Commission. Paper presented at theAsia and Pacific Forum on Poverty: Reforming Policies and Institutions forPoverty Reduction, held at the Asian Development Bank, Manila, 5-9 February2001.
9. Lê Anh Tuấn và Nguyễn Văn Bé, 2008. Các vấn đề về môi trường nông thôn vùng Đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam. Hội thảo Các vấn đề môi trường và phát triển bền vững vùng Đồng bằng sông Cửu Long ngày 02/5/2008.
10. Lê Mạnh Tân, 2006. Đánh giá các tác động ảnh hưởng tới chất lượng nước vùng nuôi tôm Cần Giờ. Tạp chí phát triển KH&CN 9 (4): 77 – 84.
11. Molle, F., 2005.Irrigation and water policies in the Mekong region: Currentdiscourses and practices. IWMI, Colombo, Sri Lanka.
12. Nhan, D.K., Be, N.V., Trung, N.H., 2007. Water use and competition in the mekong Delta. In: Be, T.T., Sinh, B.T., Miller, F. (eds), Chalenges to sustainable development in the Mekong delta: regional and national policy issues and research needs. Sumernet, pp. 143-188.
13. Phiri O., Mumba P., Moyo B.H.Z. and Kadewa W., 2005.Assessment of the impact of industrial effluents on water quality of receiving rivers in urban areas of Malawi.Int. J. Environ. Sci. Tech 2 (3): 237-244.
14. Sở Tài nguyên và Môi trường Sóc Trăng, 2010. Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Sóc Trăng giai đoạn 2006 – 2010.
15. Soraphat Panakorn, 2011. Effective feeding in shrimp culture. AQUA Culture Asia Pacific Magazine 7 (2): 8 – 12.
16. Thịnh Thị Hương, Trần Bích Ngọc, Nguyễn Trần Bảo Thanh, 2008. Đánh giá chất lượng nước sông Tiền, sông Hậu ở một số vùng dân cư của tỉnh Đồng Tháp, Vĩnh Long và Cần Thơ năm 2006. Y Học TP. Hồ Chí Minh 12 (4):185 – 191.

17. Trương Thanh Cảnh và Phan Đình Xuân Vinh, 1998. Tình hình ô nhiễm môi trường của ngành chăn nuôi, các giải pháp hạn chế ô nhiễm môi trường và nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón. Tạp chí Khoa học Công nghệ môi trường Đồng Nai 6: 23 – 26.
18. Tuan L.A., Wyseure G., Viet L.H. and Haest P.J., 2004.Water Quality Management forIrrigation in the Mekong River Delta. Vietnam.International Conference on AgriculturalEngineering.AgEng 2004.Leuven. Belgium.
19. VNMDM [Vietnam-Netherlands Mekong Delta Masterplan project], 2011.Mekong delta water resources assessment studies.
20. White, I., 2002.Water Management in the Mekong Delta: Changes, Conflicts andOpportunities. Technical Documents in Hydrology No. 61, IHP-VI, UNESCO,Paris, France.
21. WHO, 1993.Assessment of sources of air.water and land pollution. World health organization. Geneva.