



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG**  
**KHOA NÔNG NGHIỆP - TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN**

---

**NGUYỄN THỊ HÒA HIỆP**

**KHẢO SÁT MỘT SỐ YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG NƯỚC,  
PHÂN LOẠI VÀ ĐÁNH GIÁ NỒNG ĐỘ ĐỘC CỦA TẢO  
TUYẾN SÔNG HẬU, TỈNH AN GIANG  
NĂM 2005 - 2006**

**LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ' NGÀNH PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

**Tháng 10.2006**



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG  
KHOA NÔNG NGHIỆP - TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN**

**NGUYỄN THỊ HÒA HIỆP**

**KHẢO SÁT MỘT SỐ YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG NƯỚC,  
PHÂN LOẠI VÀ ĐÁNH GIÁ NỒNG ĐỘ ĐỘC CỦA TẢO  
TUYẾN SÔNG HẬU, TỈNH AN GIANG  
NĂM 2005 - 2006**

**LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ NGÀNH PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN  
Ks. Trịnh Thị Lan**

**Tháng 10.2006**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG  
KHOA NÔNG NGHIỆP - TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN**

**KHẢO SÁT MỘT SỐ YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG NƯỚC,  
PHÂN LOẠI VÀ ĐÁNH GIÁ NỒNG ĐỘ ĐỘC CỦA TẢO  
TUYẾN SÔNG HẬU, TỈNH AN GIANG  
NĂM 2005 - 2006**

Do sinh viên: NGUYỄN THỊ HÒA HIỆP thực hiện và đệ nạp.

Kính trình Hội đồng chấm luận văn tốt nghiệp xét duyệt.

*Long Xuyên, ngày.....tháng....năm 2006*

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN**

**Ks. Trịnh Thị Lan**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG**  
**KHOA NÔNG NGHIỆP - TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN**

Hội đồng chấm luận văn tốt nghiệp đã chấp thuận luận văn đính kèm với tên đề tài: **KHẢO SÁT MỘT SỐ YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG NƯỚC, PHÂN LOẠI VÀ ĐÁNH GIÁ NỒNG ĐỘ ĐỘC CỦA TẢO TUYẾN SÔNG HẬU, TỈNH AN GIANG NĂM 2005 - 2006**

Do sinh viên: NGUYỄN THỊ HÒA HIỆP

Thực hiện và bảo vệ trước Hội đồng ngày : .....

Luận văn đã được hội đồng đánh giá ở mức: .....

Ý kiến của Hội đồng: .....

.....  
.....  
.....  
.....

*Long Xuyên*, ngày.....tháng.....năm 2006

Chủ Tịch Hội đồng

TRƯỞNG KHOA NN - TNTN

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG**  
**KHOA NÔNG NGHIỆP - TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN**

Ảnh 4 x 6

**TIỂU SỬ CÁ NHÂN**

Họ và Tên: NGUYỄN THỊ HÒA HIỆP  
Sinh năm: 25 /05 /1984  
Tại: Phường Mỹ Bình – Thành phố Long Xuyên – tỉnh An Giang  
Con Ông: Nguyễn Văn Vĩnh  
và Bà: Nguyễn Thị Kim Hòa  
Tốt nghiệp phổ thông: tại trường Trung Học Phổ Thông Thoại Ngọc Hầu.  
Vào trường Đại học An Giang : Năm 2002.  
Học lớp : ĐH3PN1 Khóa 3  
Thuộc : Khoa Nông Nghiệp - Tài Nguyên Thiên Nhiên.  
Đã tốt nghiệp : Kỹ sư ngành Phát Triển Nông Thôn năm 2006.

## CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU

Mêkông là sông lớn nhất Châu Á, nguồn cung cấp nước và các tài nguyên khác cho dân cư dọc bờ sông. Qua nhiều thập kỉ, đây là hệ thống sông có sự đa dạng về chủng loài cá cao nhất, chỉ đứng sau Amazon. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, sông Mêkông bị khai thác quá mức do nhu cầu sử dụng nước và năng lượng gia tăng nhằm thực hiện đô thị hóa và công nghiệp hóa của các quốc gia dọc bờ sông. Những hoạt động này gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến hệ sinh thái của sông và làm mất đi sự đa dạng sinh học, ô nhiễm nước, mực nước bị dao động mạnh và xói mòn đất.

Sông Mêkông chảy qua nhiều nước như Trung Quốc, Myanmar, Vương quốc Lào, Thái Lan, Campuchia và khi đến Việt Nam, nó chia ra thành hai hệ thống sông chính là sông Tiền và sông Hậu, chúng chi phối mạnh mẽ sự phát triển của Đồng Bằng Sông Cửu Long. Sông Tiền và sông Hậu đóng vai trò khá quan trọng đối với mọi hoạt động sản xuất, phát triển kinh tế trong vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long.

Trên địa bàn tỉnh An Giang, sông Hậu có lưu lượng và trữ lượng nước mặt khá dồi dào, là nguồn cung cấp nước chủ yếu cho sinh hoạt và phục vụ các hoạt động sản xuất như nuôi trồng thủy sản, nước tưới cho nông nghiệp...Hiện nay, do mở rộng được thị trường tiêu thụ, hoạt động nuôi trồng thủy sản có lãi nên số lượng bè cá gia tăng. Tính đến giữa năm 2001, toàn tỉnh có khoảng 3080 bè, lồng nuôi cá, gia tăng hơn 1000 bè so với năm 1997 và đang còn tiếp tục gia tăng đã dẫn đến tình trạng xuất hiện ô nhiễm nước mặt cục bộ ở một số đoạn thuộc sông Hậu. Vấn đề này đã tác động tiêu cực đối với sức khỏe người dân và với chính hoạt động sản xuất nuôi cá bè.

Thêm vào đó, An Giang đang ở bước đầu của sự phát triển toàn diện. Trong tương lai sẽ có nhiều dự án và công trình được xây dựng, mức độ phát triển các ngành nông lâm thủy sản sẽ ngày càng phát triển cao hơn, chắc chắn các yếu tố chất lượng nước bị thay đổi theo chiều hướng bất lợi nếu không được kiểm soát chặt chẽ. Chính vì lí do này mà đề tài **“Khảo sát một số yếu tố môi trường nước, phân loại và đánh giá nồng độ độc của tảo tuyến sông Hậu, tỉnh An Giang năm 2005 – 2006”** được thực hiện nhằm có được những thông tin làm cơ sở cho việc phân tích, đánh giá hiện trạng môi trường năm 2005 - 2006.

### **Nội dung nghiên cứu**

Quan trắc một số yếu tố môi trường nước nhằm đánh giá hiện trạng và theo dõi biến động chất lượng nước ở sông Hậu qua hai mùa.

Xác định thành phần giống loài tảo và hàm lượng độc tố Microcystin của chúng ở sông Hậu trong mùa mưa và mùa nắng.



## CHƯƠNG II. LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU

### 2.1. Tình hình ô nhiễm nước

Nước được thừa nhận như một nguồn tài nguyên chiến lược của mỗi quốc gia, là một trong các nguồn tài nguyên chủ chốt nhất của Trái đất, bảo đảm sự an toàn thực phẩm, duy trì sự cân bằng của các hệ sinh thái, và đảm bảo sự hoạt động của con người trong một thế giới đầy những biến động nhanh chóng về địa lí, xã hội và môi trường (Nguyễn Hữu Phú, 2001).

Ngày nay, con người tác động vào tự nhiên làm cho khí hậu toàn cầu thay đổi, điển hình là hiệu ứng nhà kính, và hậu quả của nó làm cho mực nước biển dâng lên, lượng mưa tăng nhưng lượng nước ngầm giảm đi đáng kể. Hơn thế nữa, việc xây dựng các hồ chứa nước, ngăn đập... đã làm phá vỡ nghiêm trọng hệ thống các dòng chảy, gây suy thoái và ô nhiễm các nguồn nước (Lê Huy Bá, 2002)

Lượng chất thải độc hại, thậm chí cả chất phóng xạ cũng được đưa vào môi trường nước làm cho mức độ ô nhiễm nguồn nước ngày một trầm trọng hơn. Ở thập niên 1950, người ta đã chứng kiến trận dịch *Mianamata* ở Nhật Bản, gây tử vong cho 46 người. Ô nhiễm nguồn nước có thể làm cho chuỗi thức ăn bị tích tụ sinh học và khuếch đại sinh học các độc chất, rất có hại cho động vật và con người (Lê Huy Bá, 2002).

Sông Detroit, hàng ngày đổ vào hồ Erie khoảng 20 triệu tấn chất thải đủ các loại, trong đó có cả các chất diệt cỏ, trừ sâu, dầu hỏa... và cả chất thải phóng xạ, biến hồ Erie thành “hồ chết” (Lê Huy Bá, 2002).

Nhìn chung, nguồn nước mặt trên Thế giới đã bị ô nhiễm trầm trọng. Riêng năm 1980, trên Thế giới đã có 720 triệu người và theo tính toán thì năm 2000 đã có 1 tỷ người không được sử dụng nước sạch. Tình trạng cung cấp nước sạch hiện nay là không đáp ứng đủ : Báo cáo của Liên Hợp Quốc (2006) cho biết toàn thế giới hiện có 1,1 tỷ người thiếu nước sạch, cứ 5 người thì có 1 người thiếu nước uống, cứ 2 người thì có một người không được sử dụng hệ thống nước được xử lí hợp vệ sinh và 5 triệu người chết hàng năm vì dùng nước bị ô nhiễm. Đây là nguyên nhân dẫn đến nhiều loại dịch bệnh như tả và sốt rét vốn đang làm 3,1 triệu người chết trong năm 2002. Ở Anh, 90% dân cư sử dụng nước trong tình trạng không kiểm soát được. Qua nghiên cứu, người

ta cho biết sông Mississippi ở Mỹ chứa đến 36 hợp chất hóa học gây ô nhiễm nguồn nước.

Tóm lại, hiện trạng môi trường nước trên Thế giới đang suy thoái. Việc làm cần thiết hiện nay là tiến hành xây dựng một mạng lưới các trạm kiểm soát chất lượng nước rộng khắp, thiết lập các kế hoạch quản lý tài nguyên nước bền vững trên phạm vi rộng nhằm giảm thiểu các yếu tố, nhân tố gây ô nhiễm.

## **2.2. Tổng quan nghiên cứu về quan trắc môi trường nước**

### **2.2.1. Trên thế giới**

Từ những năm 1960, các tổ chức của Liên hiệp quốc như WMO, WHO, UNESCO... đã tổ chức quan trắc, đo đạc và theo dõi những biến đổi về thành phần và chất lượng môi trường. Tuy nhiên, những trạm quan trắc này chỉ được đặt trong một số nước, khu vực có vấn đề môi trường quan trọng, chưa mang tính chất toàn cầu, rộng lớn và đồng bộ. Để thống nhất trên toàn thế giới, năm 1973 Chương trình Môi trường của Liên hiệp quốc (UNEP) cùng với các tổ chức nói trên đã xây dựng Hệ thống Quan trắc Môi trường toàn cầu (GEMS) với ba đối tượng giám sát chủ yếu: nước, không khí và thực phẩm (Lê Trinh, 2000). Hệ thống quan trắc chất lượng nước toàn cầu (GEMS/WATER) được thiết lập từ năm 1997. Hiện nay, có trên 120 nước tham gia hoạt động trong hệ thống này. Trong tổng số 448 trạm quan trắc chất lượng nước toàn cầu, có 310 trạm quan trắc nước sông, 63 trạm quan trắc nước hồ chứa và 85 trạm quan trắc nước ngầm. Đối với môi trường biển, GEMS kiểm soát thông qua 10 chương trình môi trường biển khu vực. Các trạm quan trắc của GEMS không phân bố đều, mà tập trung vào các khu vực bị ô nhiễm nặng do nước thải và các chất thải khác ở khu vực Tây Âu, Bắc Mỹ và các khu vực thiếu nước do ít mưa.

Hội nghị Liên hiệp quốc về Môi trường và Phát triển (UNCED) tại Rio de Janeiro, Brazil, 1992, đã nhấn mạnh tầm quan trọng của các chương trình liên quan đến quản lý môi trường các hệ sinh thái trên cạn, dưới nước và khí quyển, sử dụng an toàn hóa chất độc hại, đồng thời giảm thiểu và kiểm soát chất thải nguy hại công nghiệp.

Theo Nguyễn Thị Kim Thái và Lê Thị Hiền Thảo (2003), nguy cơ ô nhiễm môi trường nước đang diễn ra trên qui mô toàn cầu. Ở nhiều nước trên

thế giới, kể cả các nước phát triển cũng chưa khắc phục được nguy cơ mắc bệnh truyền nhiễm do nguồn nước bị ô nhiễm gây ra.

Khi việc bảo vệ nguồn nước trở thành vấn đề bức thiết thì các luật lệ và tiêu chuẩn vệ sinh môi trường nước cũng bắt đầu được hình thành theo các quan điểm khoa học và thực tiễn hơn. Việc kiểm soát chất lượng dòng xả ra nguồn nước cũng đã được đưa vào thành các tiêu chuẩn quốc gia (Nguyễn Thị Kim Thái và Lê Thị Hiền Thảo (2003).

- Ở Mỹ, từ năm 1948 đã bắt đầu thực hiện luật kiểm soát ô nhiễm nước. Đến năm 1970 thì việc đánh giá tác động môi trường được thực hiện dưới sự lãnh đạo của Tổ chức hoạt động chính sách môi trường Quốc gia (NEPA) và Hội đồng chất lượng môi trường (CEQ).
- Ở Bỉ vào năm 1950, trên cơ sở yêu cầu chất lượng nước cho các đối tượng sử dụng, đã đề ra luật về vệ sinh môi trường nước.

Ở các nước Đông Âu như Liên Xô, Hungari, Ba Lan, Bungari... các loại tiêu chuẩn liên quan tới môi trường nước đều đã được thiết lập (Nguyễn Thị Kim Thái và Lê Thị Hiền Thảo (2003).

Theo Lê Trinh (2000), đối với các nước khu vực Châu Á, trong những năm gần đây với tốc độ tăng trưởng kinh tế như vũ bão đã gây ra nhiều vấn đề môi trường nan giải. Chính vì vậy, nhiều nước đã bắt đầu có biện pháp đối phó với những thách thức môi trường, nhằm bảo vệ nguồn tài nguyên không khí, đất và nước khỏi bị tác động có hại của ô nhiễm môi trường. Cụ thể:

- Thái Lan đã xây dựng một chương trình nhằm loại bỏ ô nhiễm nước, không khí. Họ tiến hành một chương trình kiểm soát sử dụng hóa chất độc hại và quản lý các chất thải nguy hại công nghiệp.
- Indonesia đã xây dựng các chính sách tăng cường thể chế nhằm giảm thiểu ô nhiễm các nguồn nước và không khí đô thị, công nghiệp và nông nghiệp.
- Trung Quốc đã thể chế hóa việc sử dụng hóa chất độc hại và qui định quan trắc môi trường nước, không khí và chất thải nguy hại.
- Singapore đã có các bộ Luật Môi trường và công tác cưỡng chế kiểm soát ô nhiễm nước và không khí, sử dụng hóa chất độc hại và tiêu hủy các chất thải nguy hại rất nghiêm ngặt và bảo đảm được ô nhiễm chỉ

xảy ra ở mức chấp nhận được, cho dù công nghiệp hóa chất đang diễn ra rất nhanh ở nước này.

- Ở Nhật Bản, tiêu chuẩn chất lượng nước được thiết lập bởi chính quyền Trung ương và áp dụng đối với tất cả các nguồn nước như nhau hoặc được phân loại theo mục đích sử dụng và việc quản lý chất lượng nước.

Trên phạm vi toàn cầu, người ta đã thành lập một chương trình quản lý Tài nguyên nước lục địa thuộc cơ quan UNEP, với tên gọi tắt là EMINWA. Mục đích chính của chương trình là thiết lập các kế hoạch quản lý Tài nguyên nước ngọt trên phạm vi rộng. Chương trình EMINWA được thiết lập nhằm giải quyết các vấn đề sông hồ, cũng có thể đối với tầng nước ngầm và đặc biệt ưu tiên cho hệ thống sông nước Quốc tế. Đầu tiên, UNEP triển khai thực hiện với sông Zambia, có chiều dài khoảng 3000 km và lưu vực đạt đến 1300000 km<sup>2</sup>. Vùng hồ Chad, được hoàn tất năm 1991. Cùng thời gian này, các khu vực trên các lãnh thổ khác nhau đã tiến hành khảo sát các lưu vực sông (lưu vực sông Orinoco, lưu vực biển Aral, lưu vực hồ Titicaca, và lưu vực sông Nile) nhằm triển khai những hiệp định và kế hoạch hành động chung (Lê Huy Bá, 2002).

Hiện nay, nhiều tổ chức chính phủ và phi chính phủ lên kế hoạch bảo vệ và quản lý sông Mêkông. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều vấn đề liên quan chưa được giải quyết nhằm bảo đảm sự phát triển và quản lý bền vững nguồn tài nguyên nước cho các thế hệ tương lai. Vào tháng 12/2003, Dự án nghiên cứu hệ sinh thái sông Mêkông lần thứ nhất (MeREM) được thông qua tại Bangkok với mục tiêu là thành lập mạng lưới quan trắc và giám sát hệ thống sông Mêkông. Lần thứ hai (9/2004), MeREM bàn về phương thức theo dõi sự thay đổi của hệ sinh thái sông Mêkông bao gồm các vấn đề chất lượng nước, đa dạng sinh học và chu trình nước của sông. MeREM được thực hiện với sự tài trợ của Chính phủ Nhật Bản và NIES (Viện Nghiên Cứu Môi Trường Quốc Gia của Nhật ) là cơ quan chịu trách nhiệm chính thực hiện chương trình này. NIES chịu trách nhiệm theo dõi chất lượng nước, tảo, thực vật thủy sinh và động vật không xương sống và phát triển cơ sở dữ liệu (Makoto M.Watanabe, 2004).

### **2.2.2. Việt Nam**

Ở Việt Nam, việc nghiên cứu về môi trường đã được quan tâm từ cuối những năm 1970, đầu những năm 1980. Nhưng thực sự đẩy mạnh từ sau nghị

quyết 246/HĐBT của chủ tịch Hội Đồng Bộ Trưởng năm 1985 (Đoàn Văn Tiến, 2002).

Chiến lược xây dựng hệ thống quan trắc môi trường quốc gia Việt Nam bắt đầu hình thành từ 1991 đến nay. Trong kế hoạch quốc gia về môi trường và phát triển bền vững 1991-2000 đã xác định công tác quan trắc là một trong những hành động rất quan trọng trong khuôn khổ hệ thống quản lý và kế hoạch hóa môi trường quốc gia (Nguyễn Thị Kim Thái và Lê Thị Hiền Thảo, 2003).

Hệ thống các trạm quan trắc môi trường quốc gia của Việt Nam bắt đầu được hình thành từ cuối năm 1994, sau khi có các văn bản thỏa thuận giữa Bộ trưởng Bộ KHCN&MT với các bộ hữu quan ( Bộ Giáo Dục và Đào Tạo, Bộ Quốc Phòng...) phối hợp xây dựng các trạm quan trắc môi trường đầu tiên của Việt Nam trên cơ sở các trung tâm khoa học về môi trường của các bộ. Đó là các trạm quan trắc môi trường vùng Miền Bắc, Miền Trung, Miền Nam Việt Nam, trạm quan trắc môi trường tại Bộ Tư lệnh Hóa học, Trạm quan trắc mưa axit tại Lào Cai, Phòng thử nghiệm môi trường tại Trung tâm Kỹ thuật I, Tổng cục Tiêu chuẩn – Đo lường – Chất lượng, Bộ KHCN&MT. Cho đến nay Hệ thống quan trắc môi trường quốc gia đã phát triển bao gồm 18 trạm (Nguyễn Thị Kim Thái và Lê Thị Hiền Thảo, 2003).

Đoàn Văn Tiến (2002) rút ra các nhận xét từ tình hình thực tế trong việc thiết lập mạng lưới các trạm giám sát môi trường ở nước ta:

- Cho đến nay, ở nước ta chưa có một hệ thống mạng lưới các trạm giám sát môi trường quốc gia hoàn chỉnh và đạt tiêu chuẩn về trang thiết bị cũng như về yêu cầu phục vụ quản lý, quy hoạch và bảo vệ môi trường ở trong nước.
- Hiện nay, các trạm kiểm soát môi trường không khí và nước của ngành Khí tượng thủy văn được coi là hệ thống các trạm có qui mô quốc gia. Tuy nhiên, các trạm này thường được đặt tại các trạm khí tượng thủy văn cho nên nó mang nhiều sắc thái kiểm soát môi trường nên như các trạm nước mưa, bụi lắng và chất lượng nước sông chủ yếu, nhiệt độ, độ mặn, mực nước...
- Các thông số giám sát chưa đầy đủ mà chỉ bao gồm các thông số cơ bản về ô nhiễm đối với môi trường nước như BOD, COD, đạm, lân, một số kim loại nặng và tổng dư lượng thuốc trừ sâu. Ngoài ra, việc quan trắc

các thông số sinh học như tảo và sinh vật chỉ thị môi trường nước chưa được nêu trong tiêu chuẩn môi trường và chưa có phương pháp quan trắc thống nhất.

Thực hiện tinh thần công văn số 2256/BTNMT-MTg của Bộ Tài Nguyên và Môi trường về hướng dẫn xây dựng báo cáo hiện trạng môi trường. Từ năm 1998 - 2004 đã tiến hành quan trắc môi trường và đánh giá tổng quan về môi trường như hiện trạng môi trường nước mặt (sông Tiền, sông Hậu, kênh rạch nội đồng, nước giếng, nước thải công nghiệp và đô thị, nước khu vực nuôi cá bè), hiện trạng môi trường không khí nhằm nhận định khái quát những vấn đề môi trường cấp bách của Tỉnh An Giang và đề xuất các giải pháp ngăn ngừa, phòng chống suy thoái, ô nhiễm và sự cố môi trường (Thái Mỹ Anh, 2003).

Tuy nhiên, việc quan trắc chỉ dừng ở mức độ xem xét sự hiện diện của các loại tảo, chưa đánh giá được sự ảnh hưởng của tảo độc trong nước.

Năm 1963, Akihiko Shirota nghiên cứu sơ bộ về tảo trên sông Hậu tại Cần Thơ, song kết quả đạt được còn hạn chế vì mẫu tảo chỉ thu được một lần. Sau đó, Phạm Hoàng Hộ (1968) đã công bố 32 loài tảo lam thường gặp ở vùng Cần Thơ ( trong đó có cả sông Hậu), tiếc rằng các loài tảo khác vẫn chưa được đề cập tới. Tiếp đến là Trần Trường Lưu (1976), ông đã thực hiện nghiên cứu về tảo (thành phần, số lượng và sự phân bố) trong thời gian 3,5 năm ở sông Hậu (1976 – 1979).

Việc nghiên cứu phân loại và phân bố tảo đã được nghiên cứu từ lâu. Tuy nhiên, chuyên sâu về tảo có hại và tảo độc để phục vụ cho ngành thủy sản tại Việt Nam thì chỉ mới được quan tâm gần đây (Chu Văn Thuộc, 2001).

### **2.3. Tảo và độc chất của chúng**

#### **2.3.1. Ảnh hưởng của tảo đối với đời sống sinh vật và con người**

Trong thủy vực nước ngọt hoặc nước lợ dùng để nuôi thủy sản, bên cạnh những đóng góp tích cực của vi tảo còn có một số loài có thể gây hại đối với thủy vực. Trong quá trình sinh trưởng và phát triển khi chúng gặp điều kiện thuận lợi sẽ phát triển rất nhanh, đồng thời tiết ra độc tố vào môi trường. Những độc tố này không chỉ gây hại cho cá, động vật nuôi, động vật hoang dã mà cho cả con người khi sử dụng sản phẩm thủy sản bị nhiễm độc (uống phải hay tiếp xúc với nguồn nước bị nhiễm tảo độc). Nguyên nhân là do một số loài

thủy sản tích lũy vào cơ thể độc tố của tảo và gây ngộ độc cho người khi ăn phải các loài thủy sản này. Các loài tảo gây độc trong điều kiện thuận lợi thường phát triển với sinh khối lớn, gây hiện tượng nước có màu gọi là sự nở hoa của nước tại các thủy vực nước ngọt hoặc hiện tượng thủy triều đỏ ngoài biển khơi. Hiện tượng thủy triều đỏ gây chết cá trên một vùng rộng lớn và làm nhiễm độc cho thủy sản ven biển của nhiều nước trên thế giới (Lê Huy Bá, 2002).

Tảo độc hại là những loài vi tảo thuộc các ngành khác nhau, song ở nước ngọt chủ yếu là vi khuẩn lam (*Cyanobacteria*) và ở biển chủ yếu là tảo hai rãnh hay còn gọi là tảo giáp (*Dinoflagellata*), tảo silic (*Diatoms*) và tảo có vật bám (*Haptophyta*), sống trôi nổi hoặc sống bám ở đáy hay bám lên các sinh vật sống dưới đáy như san hô, rong biển. Khi đạt đến mật độ nhất định chúng sẽ gây hại cho các sinh vật khác. Hallegraef (1993) được trích dẫn bởi Nguyễn Xuân Thành, Nguyễn Như Thành và Dương Đức Tiến (2003), phân loại tảo gây độc làm 4 nhóm chính:

- Những loại tảo không độc: (*Skeletonema costatum*, *Trichodesmium erythraeum*, *Heterocapsa triquatra*) nhưng khi phát triển quá mức làm thay đổi màu, giảm độ trong, giảm hàm lượng oxy trong nước khiến cá và động vật không xương sống bị chết.
- Những loại tảo không độc cho người nhưng gây hại cho một số loài động vật thủy sinh do làm tắc nghẽn cơ quan hô hấp của chúng, như *Chaetoceros comolustus*, *Heterosigma akashowo*.
- Một vài loài tảo gây ảnh hưởng đến tính mạng con người. Chất nội tiết từ tảo *Gonyaulax catanella* rất có hại cho cá ăn loài tảo này. Nó sẽ tích lũy trong cơ thể và là nguyên nhân gây chết người khi ăn loài cá này. Bên cạnh đó, nếu uống nước có tảo *Microcystis* và *Anabaena* bị bệnh đau dạ dày và bị rối loạn hô hấp khi uống nước có tảo *Gymnodinium brevis*. *Lyngbya* và *Chlorella* gây ảnh hưởng đến da (Meikaha và Chu, 1971; được trích dẫn bởi Wayne W. Carmichael, 2000). Một vài loài tảo gây dị ứng cho người (Bernstein và Safferman, 1970 được trích dẫn bởi Wayne W. Carmichael, 2000). *Microcystis toxica* chứa chất gây độc cho gan (Stephens, 1948 được trích dẫn bởi Wayne W. Carmichael, 2000). Ngoài ra, còn một số loài tảo gây bệnh khác nhau cho người và

động vật bậc cao như: *Alexandrium tamarense*, *Dinophysis fortii*, *D. acuminata*, *Pseudonitzschia australis*, *Nodularia spumigena*, *Anabaena flosaquae* ... (Wayne W. Carmichael, 2000)

- Những tảo độc được gió hoặc nước biển mang theo vào bờ và gây hại cho sức khỏe con người như *Gyrodinium breve*, *Phaeocystis* *pirasteria*... (Wayne W. Carmichael, 2000)

Trong thực tế, có một số loài gây hại ngay cả khi số lượng tế bào nhỏ ( $10^3$  tế bào/lít), không hề làm thay đổi màu nước như *Alexandrium tamarense*, gây nhiễm độc cho các loài thân mềm. Trong khi đó, một số loài tảo như *Gyrodinium aureolum* chỉ có thể gây hại khi phát triển với khối lượng tế bào rất lớn ( $10^7$  tế bào/lít), làm thay đổi màu nước, làm chết cá và các loài động vật đáy (Nguyễn Xuân Thành, Nguyễn Như Thành và Dương Đức Tiến (2003).

Năm 1940 việc xác định và phân lập tảo độc mới được Olson tiến hành. Ông thu thập các mẫu nước nở hoa và phân lập được rất nhiều vi khuẩn lam thuộc các chi *Microcystis*, *Anabaena*. Khi trộn lẫn những vi khuẩn lam này với thức ăn cho động vật trong phòng thí nghiệm, Olson nhận thấy một số chúng có độc tính. Trong vài chục năm gần đây, khoa học phát hiện ngày càng nhiều sự có mặt phổ biến của các loài tảo gây hại trong các thủy vực nước ngọt, nước lợ và nước biển ở quy mô toàn cầu (Nguyễn Xuân Thành, Nguyễn Như Thành và Dương Đức Tiến (2003):

- Từ 1968, hàng năm ở Anh người ta đều phát hiện ra có độc tố do tảo *Alexandrium tamarense* sinh ra. Tảo này là nguyên nhân gây nhiễm độc sò xanh (*Mytilus edulis*) và từ đó gây độc cho người (78 trường hợp ngộ độc vào năm 1968)
- Tại Úc, hơn 1000 km sông Darling bị che phủ kín bởi một loài vi khuẩn lam thuộc chi *Anabaena*. Độc tố do loài vi khuẩn lam này sản ra đã giết chết hơn 10000 động vật nuôi và gây ra tình trạng nguy hiểm đối người dân sống gần nguồn nước tại khu vực này.
- Ở Hàn Quốc, sự nở hoa của loài tảo *Gymnodinium sp* xảy ra tại Chungmu và vùng biển phía nam Hàn Quốc vào cuối tháng 8/1992 kéo dài trong vài tuần là nguyên nhân gây chết hàng loạt cá nuôi.



- Tại New Zealand, trong những năm 1992 – 1993, người ta đã quan sát thấy hiện tượng cá bị nhiễm độc hàng loạt cùng với sự nở hoa của 14 loài tảo do ảnh hưởng của El-nino, kéo theo người bị ngộ độc do ăn cá. Những độc tố trong các loài tảo phát hiện được ở New Zealand chủ yếu là độc tố gây hại thần kinh, độc tố gây tê liệt, độc tố gây tiêu chảy.
- Tại Brazil, người ta thường thấy hiện tượng cá chết hàng loạt xảy ra dọc 350 km dọc bờ biển do sự nở hoa của một số loài tảo như *Gymnodinium sp*, *Dinophysis acumilata*, *Nosticula sintillan*.
- Ở Philippin, thủy triều đỏ do loại tảo *Pyrodinium bahamense var compressum* đã gây ra nhiều hậu quả tai hại. Cho đến năm 1995 có tới 1422 trường hợp ngộ độc, trong đó có 82 trường hợp tử vong do ăn cá bị nhiễm độc tảo này.

Nhìn chung, những chất độc do các loài tảo này tiết ra đều được gọi là độc tố tảo. Bản chất hóa học của độc tố tảo rất khác nhau, chúng có thể là peptit, alcaloit. Theo Kunimitsu Kaya (2003) được trích dẫn bởi Makoto M.Watanabe và ctv, 2004, một vài chất độc của tảo đã được xác định ở Trung Quốc và Thái Lan nhưng chưa có một nghiên cứu cụ thể nào về độc tố tảo ở các quốc gia khác dọc theo sông Mêkông.

### **2.3.2. Độc tố tảo**

#### **2.3.2.1. Nguồn gốc**

Chất độc của tảo lam được biết đến vào thế kỷ XIX khi người ta phát hiện một số trường hợp tử vong của động vật sau khi uống nước ở hồ Alexandria (Australia) đang xảy ra hiện tượng nước nở hoa do tảo *Nodularia* (Mariyo F.Watanabe, Ken-ichi Harada, Wayne W.Carmichael và Hirota Fujiki, 2000)

*Microcystis* là loài đầu tiên được phát hiện là sản xuất vòng peptit của hepatotoxins (Botes, 1982 được trích dẫn bởi Wayne W. Carmichael, 2000) và sau này được gọi là microcystins (Carmichael, 1988 được trích dẫn bởi Wayne W. Carmichael, 2000).

Ngày nay, *Microcystis* là loài tảo sản xuất chất độc sinh học microcystin. Tảo lam có thể sản xuất microcystin và anatoxins ( *Anabaena* và *Oscillatoria* ) hoặc thậm chí là microcystin và cytotoxins ( *Hapalosiphon* ) (Prinsep, 1992 được trích dẫn bởi Wayne W. Carmichael, 2000).

Hầu hết các loại *Microcystis* luôn độc. Cuộc khảo sát về nước ở Trung Quốc (Carmichael, 1988 được trích dẫn bởi Wayne W. Carmichael, 2000) tìm thấy khoảng 80% mẫu chứa *Microcystis* và khoảng 95% mẫu này chứa microcystin có thể gây chết. Theo thống kê từ năm 1878 đến năm 1992 có 86 trường hợp động vật bị đầu độc (Carmichael, 1992 và Ransom, 1994 được trích dẫn bởi Wayne W. Carmichael, 2000) : 32 trường hợp là do *Microcystis*, 33 trường hợp là do *Anabaena*, 9 trường hợp do *Nodularia*, 1 trường hợp do *Nostoc* và 10 trường hợp do *Aphanizomenon*.

Rinehart (1994) được trích dẫn bởi Wayne W. Carmichael, 2000, tóm tắt rất rõ về nguồn gốc và sự khác nhau của 47 hợp chất microcystin. Trong đó, 37 hợp chất được trích li từ hiện tượng nước nở hoa và nuôi cấy trong phòng thí nghiệm thuộc dòng *Microcystis*, 15 hợp chất không từ *Microcystis*, 8 hợp chất từ *Anabaena*, 6 hợp chất từ *Nostoc* và 1 hợp chất từ *Oscillatoria*.

Theo Mariyo F.Watanabe, Ken-ichi Harada, Wayne W.Carmichael và Hirota Fujiki, 2000, vào 1878, Francis đã phát hành bài báo mang tính khoa học đầu tiên nói về hiệu quả gây chết tiềm tàng của tảo *Nodularia spumigena* trong tờ Nature. Năm 1988, Rinehart đã trích li được hợp chất hepatotoxic (sau này gọi là nodularin) từ hiện tượng nước nở hoa ở New Zealand và từ phòng thí nghiệm thuộc dòng *Nodularia spumigena*. Neurotoxin (tên gọi khác là anatoxin) do tảo *Anabaena flos\_aquae* tiết ra. Một vài đồng phân khác của neurotoxin được miêu tả dựa trên hiệu quả mà chúng gây ra cho động vật phòng thí nghiệm (Carmichael và Gorham, 1978 được trích dẫn bởi Wayne W. Carmichael, 2000). Xét trên khía cạnh sức khỏe môi trường, hai hợp chất quan trọng nhất của neurotoxin là anatoxin\_a và anatoxin\_a(s) (Carmichael, 1988 được trích dẫn bởi Wayne W. Carmichael, 2000). Việc trích li và xác định cấu trúc của anatoxin\_a được Delvin (1977) báo cáo đầu tiên. Theo Carmichael (1979), liều lượng anatoxin\_a gây chết 50% là 200 µg/kg. Anatoxin\_a(s) độc hơn anatoxin\_a với lượng 50 µg/kg là có thể gây chết 50% (Mahmood và Carmichael, 1987 được trích dẫn bởi Wayne W. Carmichael, 2000).

Hợp chất cylindrospermopsin là độc tố gan tiềm tàng do *Cylindrospermopsis* và *Umezakia* tiết ra (Skulberg, 1993 được trích dẫn bởi Wayne W. Carmichael, 2000). Ngoài ra, còn nhiều hợp chất gây độc khác do tảo tiết ra. Do vậy, việc xác định hàm lượng độc tố cũng như ngưỡng an toàn

trong các nguồn nước là việc làm cần thiết nhằm đảm bảo sức khỏe cộng đồng và bảo vệ môi trường bền vững.

### 2.3.2.2. Các loại độc tố do tảo gây ra

Những độc tố do tảo tiết ra được chia thành ba nhóm chính là : độc tố gan (hepatotoxin), độc tố thần kinh (neurotoxin) và nhóm độc tố gây ngứa da và tiêu chảy (dermatotoxin, gastrointestinal toxin) (Nguyễn Xuân Thành, Nguyễn Như Thành và Dương Đức Tiến (2003):

- ❖ Nhóm độc tố gan (hepatotoxin) : Nhóm độc tố tác động tới gan có cấu trúc peptit mạch vòng bao gồm : Microcystin và Nodularin do tảo sống trong nước ngọt tiết ra.

- ❖ Nhóm độc tố thần kinh (Neurotoxin) Nhóm độc tố thần kinh bao gồm :  
Độc tố gây liệt cơ PSP (Paralytic Shellfish Poison) thường gặp ở tảo *Alexandrium*, *Gymnodinium catenatum*, *Pyrodinium* thuộc ngành tảo Giáp. Độc tố dạng này thường được tích lũy trong các động vật hai mảnh vỏ (vẹm, trai, hào...)

Độc tố gây mất trí nhớ ASP (Amnetic Shellfish Poison) thường do các loại tảo silic gây ra như *Amphora*, *Pseudo-nitzschia*. Các triệu chứng nhiễm độc thường là đau vùng bụng, nôn mửa, đau đầu, tiếp theo là hiện tượng lẫn lộn, mất trí nhớ, áp suất máu không ổn định, mất định hướng và gây hôn mê, xuất hiện sau 24 giờ khi ăn phải hải sản nhiễm độc ASP. Độc tố gây ra các triệu chứng trên là axit domoic.

Độc tố gây rối loạn thần kinh (Neurotoxin Shellfish Poison) do tảo giáp *Gymnodinium sp* gây ra.

- ❖ Nhóm độc tố gây tiêu chảy DSP (Diarrhetic Shellfish Poison) : Do vi tảo biển *Prorocentrum* và *Dinophysis* tiết ra.

Ngoài việc gây độc, nguồn nước nơi tảo phát triển thường có màu và mùi tanh rất khó chịu, hàm lượng oxi bị giảm xuống đột ngột, ảnh hưởng đến chất lượng nước. Vì vậy, việc giám sát, quản lý sự phát triển của tảo độc trong các hồ chứa và các dòng chảy cung cấp nước sinh hoạt cho cộng đồng cần được đặc biệt quan tâm.

## CHƯƠNG III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 3.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

#### 3.1.1. Thời gian : từ 9/2005 – 5/2006

#### 3.1.2. Địa điểm thu mẫu :

Vị trí các trạm thu mẫu dựa trên sự khác biệt giữa các khúc sông và ngã rẽ của sông.

STT	Địa điểm	GPS	
		X	Y
1	Làng bè An Phú	104.8457	10.8131
2	Kinh vàm sáng Đa Phước	104.8569	10.7331
3	Châu Đốc	104.8735	10.7102
4	Ngã ba sông Châu Đốc	104.9052	10.7009
5	Chợ kênh đào Vĩnh Mỹ	104.9283	10.6988
6	Nhánh sông kênh đào	104.9461	10.6911
7	Giữa cồn Khánh Hòa	104.9621	10.6694
8	Đầu cồn Khánh Hòa	104.9621	10.6197
9	Cây Dương	104.9728	10.5996
10	Bến đò Bình Thủy	105.0765	10.5416
11	Bình Hòa	105.0924	10.4693
12	Thị trấn An Châu	105.1578	10.4318
13	Đầu cồn Phó Ba	105.1614	10.4213
14	Nhà Bác Tôn	105.2002	10.4098
15	Đuôi cồn Phó Ba	105.1968	10.3865



### 3.2. Vật liệu và hóa chất nghiên cứu

Dụng cụ: ống nghiệm có nút vặn, lò nung chuyên dụng để xác định COD, Erlen, pipet, becher, buret, lưới phiêu sinh thực, ống nghiệm có nút vặn, máy so màu quang phổ, máy sắc khí lỏng cao áp...

Hóa chất:  $MnSO_4$ , KI-NaOH,  $H_2SO_4$ , KI, HCl, Nessler,  $NH_4OH_{dd}$ , giess A, giess B, MeOH,  $HNO_3$ , FAS,  $K_2Cr_2O_7$ , NaOH,  $CH_3COOH$ ,  $CH_3OH$ , dung dịch đệm  $H_3PO_4$  (pH = 7).

### 3.3. Phương pháp thu mẫu

Số lần thu mẫu được thực hiện trong 2 đợt:

- Đợt I: giữa tháng 9/2005 (mùa mưa).
- Đợt II: giữa tháng 2/2006 (mùa nắng).

Mẫu nước được thu ở tầng mặt (cách mặt nước 50cm, cách bờ 10m), tại ba điểm là hai bên bờ và giữa sông, từ 6 – 8 giờ.

#### 3.3.1. Mẫu thủy lý hóa

Tổng số mẫu thu: 1 mẫu/điểm x 15 điểm x 2 đợt = 30 mẫu.

Yếu tố phân tích tại hiện trường : nhiệt độ và DO, pH, độ đục.

Yếu tố phân tích tại phòng thí nghiệm : BOD, COD,  $N_{NO_2^-}$ ,  $N_{NO_3^-}$ ,  $P_{PO_4^{3-}}$ .

Mẫu phân tích tại phòng thí nghiệm được giữ ở 4°C.

#### 3.3.2. Mẫu thủy sinh

Mẫu được thu bằng lưới phiêu sinh thực vật, có kích thước mắt lưới 27 $\mu$ m.

Tổng số mẫu thu: 1 mẫu/điểm x 15 điểm x 2 đợt = 30 mẫu.

Mỗi mẫu định tính và định lượng được cố định bằng 2ml lugol.

Yếu tố phân tích tại phòng thí nghiệm: microcystin, phycocyanin và chlorophyll\_a.

### 3.4. Phương pháp phân tích mẫu :

#### 3.4.1. Yếu tố thủy lí

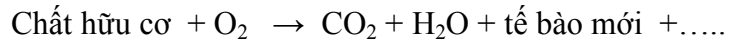
- ❖ *Nhiệt độ* : đo bằng máy tại hiện trường.
- ❖ *Độ đục*: dựa trên sự hấp thu ánh sáng của các cặn lơ lửng có trong dung dịch đo ở bước sóng 450 nm.

### 3.4.2. Yếu tố thủy hóa

- ❖ *pH* : đo bằng pH meter.
- ❖ *DO* : đo bằng máy tại hiện trường.
- ❖ *Nhu cầu oxy sinh hoá ( $BOD_5^{20}$ )*: sử dụng phương pháp Winkler cải tiến.

Là lượng oxi cần thiết cung cấp cho vi sinh vật tiêu thụ để phân giải chất hữu cơ.

vs



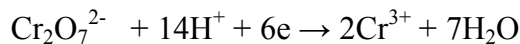
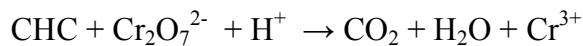
Trung hòa mẫu nước cần phân tích và pha loãng ở những tỷ lệ khác nhau bằng nước pha loãng.

Ủ ở nhiệt độ  $20^{\circ}\text{C}$  trong thời gian 5 ngày, trong bóng tối. Xác định nồng độ oxi hòa tan trước và sau khi ủ.

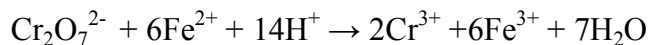
- ❖ *Nhu cầu oxy hoá học (COD)*: oxy hoá chất hữu cơ bằng tác nhân  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

Lượng Kalidicromat và acid sulfuric sẽ gia giảm tương ứng với lượng chất hữu cơ có trong mẫu. Lượng Dicromat dư sẽ được định phân bằng dung dịch FAS.

Các phản ứng hóa học xảy ra như sau:



Lượng dư  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  được chuẩn độ bằng dung dịch FAS với chỉ thị Ferrouin.



Chỉ thị chuyển từ màu xanh lam sang đỏ cam.

- ❖ *Nitrite ( $\text{N}_{\text{NO}_2^-}$ )*: sử dụng phương pháp Diazo hoá, so màu - Bendschneider và Robinson, 1952. Dựa trên cơ sở ứng dụng Diazo hóa ghép cặp của acid Nitrous ( $\text{HNO}_2$ ) với thuốc thử Giess-Ilosvay tạo hợp chất màu hồng có bước sóng hấp thụ cực đại ở 520 nm.

- ❖ *Nitrate ( $\text{N}_{\text{NO}_3^-}$ )*: khử nitrate bằng cột khử Cadmium\_Wood, Armstrong và Richards, 1967. Nitrate được khử định lượng về nitrite bằng Cadmium (Cd). Sau đó định lượng nitrite tạo ra thông qua phản ứng tạo phẩm màu azo ở môi trường acid có pH 2,0 – 2,5 bằng phản ứng ghép cặp

Sulfanilamide với N-(1-Naphtyl)-ethylendiamine dihydrochloritde (NED dihydrochloritde). Phức này có màu hồng, bước sóng hấp thu cực đại ở 520nm.

❖ *Photpho tổng* ( $P_{PO_4^{3-}}$ ): công phá mẫu bằng persulfate. Mẫu được công phá bằng acid mạnh ( $H_2SO_{4dd}$  và  $HNO_{3dd}$ ) trong bình kjeldahl 30 phút. Sử dụng thuốc thử hỗn hợp để tạo phức có màu xanh.

Mẫu hấp thu ở bước sóng 880nm.

### 3.4.3. Yêu tố thủy sinh

❖ *Mẫu tảo*: Phân tích định tính, định lượng.

- Mẫu định tính: xác định bằng kính hiển vi dựa theo tài liệu của :

- D.M John, B.A: Whitton and A.J.Brook, 2003. The Freshwater Algal Flora of the British Isles. Cambridge university press.
- Dr.AKIHICO SHIROTA, 1966. The plankton of south Vietnam.

- Mẫu định lượng: được cô đặc, toàn bộ mẫu được lắc đều trước khi cho vào buồng đếm, mỗi mẫu định lượng được đếm ít nhất 2 lần bằng buồng đếm Sedgewick Rafter có dung tích 1ml.

Công thức tính mật độ tảo:

$$X = \frac{N \times 1000 \times V_{cd}}{V_{mt} \times 100}$$

X: Số lượng tế bào/l.

N: Số tế bào đếm được trung bình trong 100 ô đếm.

$V_{cd}$ : Thể tích của mẫu được cô đặc.

$V_{mt}$ : Thể tích mẫu thu.

❖ *Microcystin*: Cho 2,5ml  $CH_3COOH$  vào 50ml mẫu, tiến hành đồng nhất mẫu 3 phút và li tâm 20 phút (2.500 vòng). Sau khi li tâm, thu dịch trong phía trên (dung dịch 1), tiếp tục cho thêm 5ml MeOH vào phần cặn bên dưới đem đồng nhất (3 phút), li tâm (2.500 vòng trong 20 phút), được dung dịch 2. Kết hợp dung dịch 1 và 2 thành một mẫu.

Cho toàn bộ mẫu qua cột lọc SPE. Cho tiếp tục 1ml  $H_2O$ , 1ml MeOH 20% qua cột lọc SPE để rửa mẫu. Chiết lấy dịch lọc bằng 0,4 ml MeOH 80% và 0,6ml  $H_2O$  (thể tích dịch lọc lúc này là 1ml). Rút lấy 0,5ml dịch lọc, cho



lần lượt vào 0,5ml K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 5%, 2mg glutathion. Sau 2 giờ, cho vào mẫu 9ml H<sub>2</sub>O. Tất cả được cho qua cột lọc, lần lượt cho 1ml K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 5%, 1ml H<sub>2</sub>O, 1ml MeOH 20% để rửa mẫu.

Cuối cùng chiết lấy dịch lọc bằng 0,2ml MeOH và 0,3ml H<sub>2</sub>O. Đem đo bằng máy sắc khí lỏng cao áp HPLC.

❖ *Chlorophyll a*: Được trích ly bằng 5ml aceton 90%, cho mẫu qua giấy lọc (φ = 25mm), phân cặn và giấy lọc được cho vào ống nghiệm. Dung dịch này được đem ly tâm (3000 vòng trong 10 phút).

So màu bằng máy quang phổ Talling và Driver, 1963 ở các bước sóng: 663nm, 645nm, 630nm, 750nm.

#### Tính toán

$$E_{663} = (A_{663} - A_{750}), E_{645} = (A_{645} - A_{750}), E_{630} = (A_{630} - A_{750})$$

$$\text{Chlorophyll A } (\mu\text{g/L}) = (11,64E_{663} - 2,16E_{645} + 0,10E_{630}) \times a/V$$

a: thể tích dung dịch acetone 90%.

V: thể tích mẫu qua giấy lọc.

❖ *Phycocyanin* : Mẫu được ly trích bằng 5ml H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 50mM, lọc qua giấy lọc (φ = 25mm), toàn bộ giấy lọc (có chứa cặn) cho vào ống nghiệm trữ lạnh ở 4<sup>0</sup>C trong 20 giờ.

Mẫu được ly tâm lần 1 (3000 vòng trong 10 phút). Sau đó tiếp tục trữ lạnh mẫu ở -20<sup>0</sup>C trong vòng 3 giờ.

Mẫu được ly tâm lần 2 (3000 vòng trong 10 phút) sau khi được điều chỉnh pH (5 – 4,5) bằng 1M acid citric.

Mẫu được đo ở các bước sóng: 620nm, 650nm, 565nm, 750nm.

#### Tính toán

$$E_{620} = (A_{620} - A_{750}), E_{650} = (A_{650} - A_{750}), E_{565} = (A_{565} - A_{750})$$

$$\text{Phycocyanin } (\mu\text{g/L}) = (0,198 E_{620} - 0,133E_{650} - 0,00190E_{565}) \times a/V$$

a: thể tích dung dịch H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 50 mM

V: thể tích mẫu qua giấy lọc.

### **3.5. Xử lý số liệu**

Sử dụng phần mềm Excel xử lý số liệu.

## CHƯƠNG IV. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

### 4.1. Yếu tố thủy lý

#### 4.1.1. Nhiệt độ

Nhiệt độ luôn luôn tồn tại và ảnh hưởng rất lớn đến đời sống của thủy sinh vật. Nhiệt độ trong nước chủ yếu là do năng lượng mặt trời cung cấp. Ngoài ra, nhiệt độ có thể sinh ra trong quá trình oxy hoá các hợp chất hữu cơ ở nền đáy hay ở trong nước. Nhưng năng lượng này không đáng kể so với năng lượng mặt trời. Do đó, nhiệt độ của nước thay đổi theo vị trí địa lí, theo mùa, theo thời tiết và theo ngày đêm (Nguyễn Văn Bé, 1987 được trích dẫn bởi Nguyễn Thị Hải Lý, 2004).

Nhiệt độ là nhân tố môi trường ảnh hưởng rất lớn đến quá trình quang hợp của tảo, đời sống của cá và sự phân hoá vật chất hữu cơ trong thủy vực, làm thay đổi hàm lượng khí hoà tan trong thủy vực. Nhiệt độ thay đổi sẽ ảnh hưởng đến chu kỳ phát triển của vi sinh vật, phiêu sinh vật, quá trình sinh trưởng, sinh sản và phát triển của cá, tôm (Nguyễn Văn Bé, 1987 được trích dẫn bởi Nguyễn Thị Hải Lý, 2004).

Nhiệt độ còn ảnh hưởng đến một số yếu tố khác như đạm ammonia. Khi nhiệt độ càng tăng thì độc tính ammonia càng tăng sẽ gây độc cho các sinh vật thủy sinh (Tebbut, 1997 được trích dẫn bởi Đoàn Văn Tiến, 2002).

Nhiệt độ thích hợp cho các sinh vật thủy sinh là 26 – 32<sup>0</sup>C (Đoàn Văn Tiến, 2002).

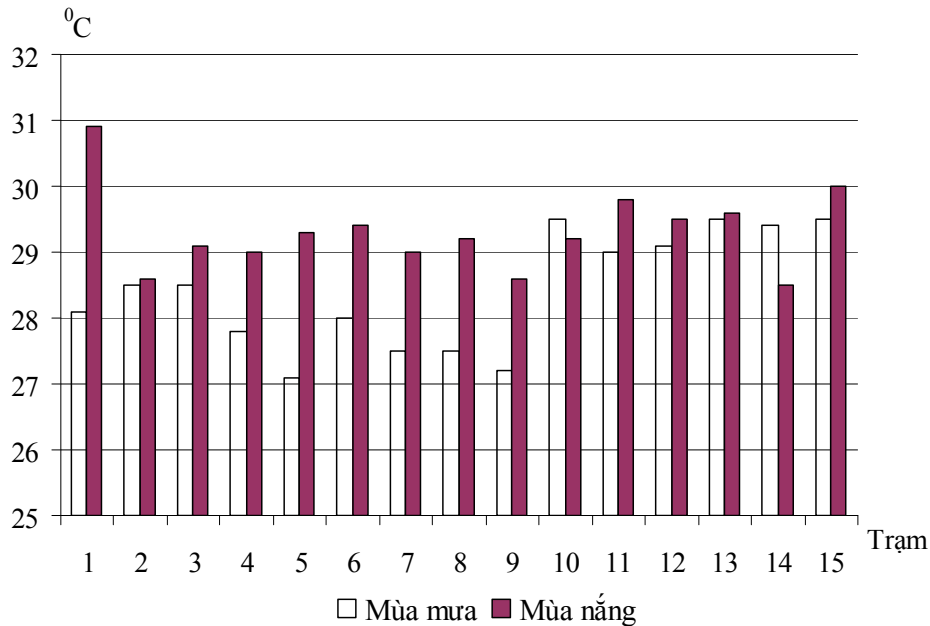
**Bảng 1:** Kết quả khảo sát nhiệt độ.

(Đơn vị: °C)

<b>Trạm</b>	<b>Đợt I (Mùa mưa)</b>	<b>Đợt II (Mùa nắng)</b>
1	28,1	30,9
2	28,5	28,6
3	28,5	29,1
4	27,8	29
5	27,1	29,3
6	28	29,4
7	27,5	29
8	27,5	29,2
9	27,2	28,6
10	29,5	29,2
11	29	29,8
12	29,1	29,5
13	29,5	29,6
14	29,4	28,5
15	29,5	30

Vào mùa mưa, nhiệt độ thấp nhất là 27,1<sup>0</sup>C tại trạm 5 (Chợ Kênh Đào Vĩnh Mỹ) và cao nhất là 29,5<sup>0</sup>C tại trạm 10 (Bến đò Bình Thủy), 13 (Đầu cồn Phó Ba), 15 (Đuôi cồn Phó Ba). Nhiệt độ tại trạm 10 đến trạm 15 cao hơn so với các trạm khác là do thời điểm thu mẫu.

Vào mùa nắng, nhiệt độ thấp nhất là 28,5<sup>0</sup>C tại trạm 14 (Nhà Bác Tôn) do được thu mẫu lúc sáng sớm và cao nhất là 30,9<sup>0</sup>C tại trạm 1 (Làng bè An Phú).



**Hình 2:** Biến động nhiệt độ giữa các điểm thu ở hai mùa.

Vào mùa mưa, nhiệt độ giữa các điểm thu mẫu dao động từ 27,1 – 29,5<sup>0</sup>C. Nước có khả năng giữ nhiệt tốt, hơn nữa mẫu được thu vào mùa mưa nên nhiệt độ không cao.

Vào mùa nắng, nhiệt độ dao động từ 28,5 – 30,9<sup>0</sup>C. Nhiệt độ nước rất ít dao động.

Qua biểu đồ 2 cho thấy nhiệt độ có tính thay đổi theo mùa rõ rệt nhưng ổn định. Đợt I (mùa mưa) được thu vào thời điểm đỉnh lũ cao nhất, mưa nhiều làm nhiệt độ giảm dần. Thu mẫu đợt II (mùa nắng) được thực hiện vào tháng hai, nắng nóng làm nhiệt độ tăng cao. Tuy nhiên, nhiệt độ này vẫn thích hợp cho sự hoạt động và phát triển của thủy sinh vật.

#### 4.1.2. Độ đục

Độ trong suốt của nước là khả năng ánh sáng mặt trời xuyên qua nó, khả năng cản những tia nắng mặt trời của nước là độ vẩn đục. Hai tính chất này của nước tỉ lệ nghịch với nhau và phụ thuộc vào lượng keo khoáng, vật chất hữu cơ lơ lửng, sự phát triển của tảo, sóng gió thủy triều và lượng nước mưa đổ vào thủy vực. Ở những thủy vực khác nhau, nguyên nhân gây ra độ vẩn đục khác nhau (Nguyễn Thị Kim Thái và Lê Thị Hiền Thảo, 2003).

Độ đục là một trong những thông số đánh giá ô nhiễm nước. Các hạt chất rắn lơ lửng gây ra độ đục trong nước thường hấp thụ các kim loại độc và các vi sinh vật gây bệnh lên trên bề mặt của chúng, do đó quá trình diệt trùng

ít hiệu quả. Độ đục lớn làm cho quá trình quang hợp giảm, nồng độ oxy hòa tan giảm, nước trở nên yếm khí (Nguyễn Thị Kim Thái và Lê Thị Hiền Thảo, 2003).

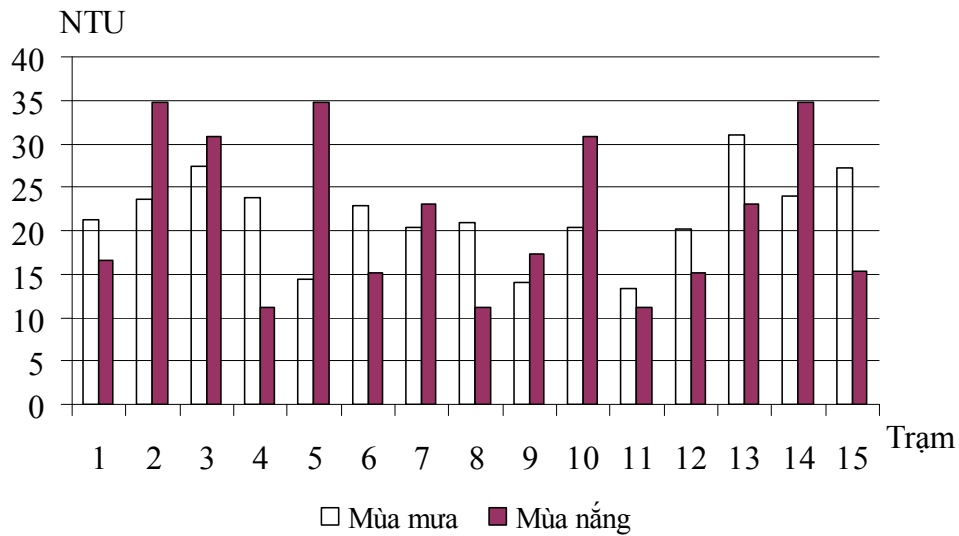
**Bảng 2:** Kết quả khảo sát độ đục.

(Đơn vị: NTU)

<b>Trạm</b>	<b>Đợt I (Mùa mưa)</b>	<b>Đợt II (Mùa nắng)</b>
1	21,29	16,51
2	23,65	34,75
3	27,37	30,82
4	23,84	11,22
5	14,43	34,75
6	22,86	15,14
7	20,31	22,98
8	20,90	11,22
9	14,04	17,29
10	20,31	30,82
11	13,25	11,22
12	20,12	15,14
13	31,05	22,98
14	24,04	34,75
15	27,25	15,33

Giá trị độ đục cao nhất vào mùa mưa là 31,05 NTU tại trạm 13 (Đầu còn Phó Ba), và thấp nhất là 13,25 NTU tại trạm 11 (Bình Hòa). Kết quả này cho thấy độ đục trên sông Hậu nói chung đã giảm hơn hẳn so với kết quả quan trắc năm 1998 và 1999 (năm 1999 độ đục thấp nhất là 31 NTU và cao nhất là 348 NTU) của Sở KH-CN&MT (Phan Văn Ninh, 1999).

Vào mùa nắng, giá trị độ đục cũng giảm hẳn so với năm 1998 và 1999. Tại trạm 8 (Đầu cồn Khánh Hòa) và trạm 11(Bình Hòa) có giá trị độ đục thấp nhất (11,22 NTU) và tại trạm 2 (Kinh vàm sáng Đa Phước), 5 (Chợ kênh đào Vĩnh Mỹ), 14 (Nhà Bác Tôn) có độ đục cao nhất (34,75 NTU).



**Hình 3:** Biến động về độ đục giữa các điểm thu ở hai mùa.

Giá trị độ đục mùa mưa dao động từ 13,25 – 31,05 NTU ở tất cả các điểm thu mẫu. Vào mùa nắng, độ đục dao động từ 11,22 – 34,75 NTU. Điều này chứng tỏ độ đục của nước không cao, thích hợp cho các sinh vật thủy sinh phát triển.

Ở sông, độ vẩn đục của nước là do sự có mặt của các chất không hòa tan, các chất keo có nguồn gốc vô cơ và hữu cơ, do đó độ đục thay đổi theo mùa rõ rệt : mùa mưa – nước mưa chảy vào sông cuốn theo các tạp chất trên mặt đất và các hạt sét nên độ đục của nước sông cao ( thường thấy sau trận mưa lớn ) và độ đục giảm dần theo mùa khô. Chính vì thế, một số điểm thu mẫu (Kinh vàm sáng Đa Phước, Nhà Bác Tôn, Bến đò Bình Thủy, Chợ kênh đào Vĩnh Mỹ) có giá trị độ đục mùa nắng cao hơn mùa mưa là do mẫu được thu sau trận mưa trái mùa.

## 4.2. Yếu tố thủy hóa

### 4.2.1. pH

pH là một ký hiệu hóa học dùng để chỉ nước ở môi trường trung tính, kiềm hay acid. Với nghề nuôi thủy sản, mọi sự biến đổi của pH trong nước

đều ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của thủy sinh vật (Lê Tuyết Minh, 2002).

pH phụ thuộc vào quá trình quang hợp của thực vật thủy sinh, quá trình phân hủy các hợp chất hữu cơ, tính chất của đất và các tác động của con người.

pH là một trong những yếu tố môi trường có ảnh hưởng rất lớn đến đời sống của thủy sinh vật. Nếu pH môi trường nước quá thấp hay quá cao đều không có lợi cho đời sống của thủy sinh vật, pH nước thấp vi sinh vật sẽ hoạt động yếu và làm cho các quá trình chuyển hóa các hợp chất hữu cơ thành vô cơ hay các chất ít độc hơn bị cản trở.

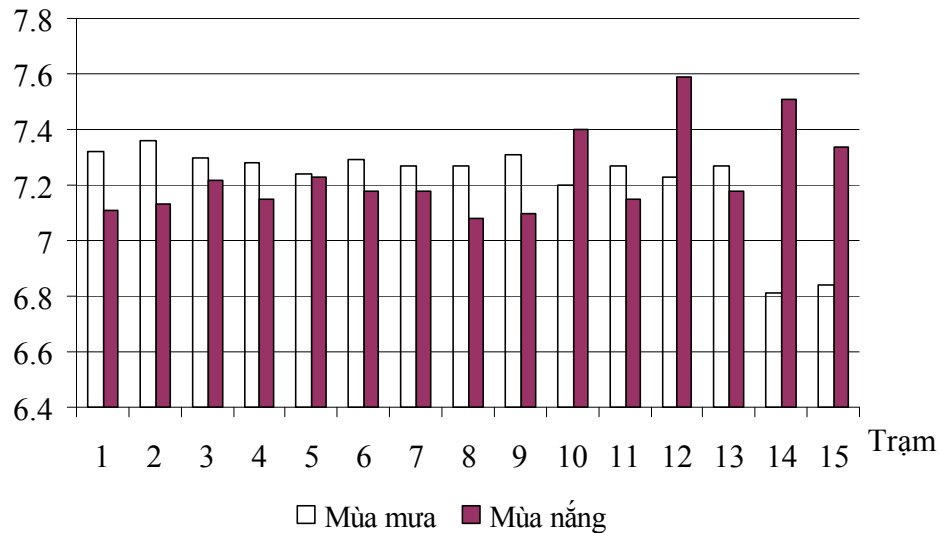
pH ảnh hưởng đến khả năng hòa tan và các phản ứng của các chất ô nhiễm, pH là yếu tố quan trọng cần xác định vì nó là thông số để xử lý nước (Đặng Kim Chi, 2002).

**Bảng 3:** Kết quả khảo sát pH.

<b>Trạm</b>	<b>Đợt I (Mùa mưa)</b>	<b>Đợt II (Mùa nắng)</b>
1	7,32	7,11
2	7,36	7,13
3	7,30	7,22
4	7,28	7,15
5	7,24	7,23
6	7,29	7,18
7	7,27	7,18
8	7,27	7,08
9	7,31	7,10
10	7,20	7,40
11	7,27	7,15
12	7,23	7,59
13	7,27	7,18
14	6,81	7,51
15	6,84	7,34

pH có giá trị thấp nhất là 6,81 tại trạm 14 (Nhà Bác Tôn) và cao nhất là 7,36 tại trạm 2 (Kinh vàm sáng Đa Phước) vào mùa mưa. Vào mùa nắng, giá

trị pH thấp nhất là 7,08 tại trạm 8 (Đầu cồn Khánh Hòa) và cao nhất là 7,59 tại trạm 12 (Thị trấn An Châu). Kết quả pH giữa các điểm thu mẫu đều đạt tiêu chuẩn nước mặt loại A (TCVN 5942 – 1995, pH = 6,0 – 8,5). Điều đó chứng tỏ nước tại đây không bị nhiễm phèn lúc khảo sát và có độ pH tương đối tốt.



**Hình 4:** Biến động về pH giữa các điểm thu ở hai mùa.

Giá trị pH mùa mưa biến động từ 6,81 – 7,36. Mùa nắng, pH biến động từ 7,08 – 7,59. Giá trị pH giữa các điểm trong cùng một đợt thu mẫu ít có sự dao động. Điều này cho thấy rằng pH nước sông tương đối ổn định qua các đợt thu mẫu.

Nhìn chung, giá trị pH của mùa mưa cao hơn mùa nắng trong cùng một điểm thu mẫu. Sự chênh lệch này có thể là do mùa mưa là thời điểm lưu lượng nước lớn, chứa nhiều tạp chất hữu cơ từ nội đồng ra. Tuy nhiên, các trạm 10 (Đuôi cồn Phó Ba), 12 (Nhà Bác Tôn), 14 (Thị trấn An Châu), 15 (Bến đò Bình Thủy) đều có giá trị pH đợt I thấp hơn nhưng sự chênh lệch này không đáng kể và vẫn nằm trong giới hạn cho phép.

Kết quả pH giữa các điểm thu mẫu đều đạt tiêu chuẩn nước mặt loại A (TCVN 5942 – 1995). Điều đó chứng tỏ nước tại đây không bị nhiễm phèn lúc khảo sát và có độ pH tương đối tốt.

#### 4.2.2. Oxy hòa tan (DO)

Oxy có trong môi trường nước chủ yếu là từ quá trình quang hợp của thực vật thủy sinh, từ sự khuếch tán của không khí vào trong môi trường nước.



Oxy trong môi trường nước được tiêu thụ bởi các quá trình hô hấp của thủy sinh vật, quá trình phân hủy các hợp chất hữu cơ và phản ứng khác trong thủy vực.

Oxy rất cần cho quá trình trao đổi chất. Độ hòa tan của oxy phụ thuộc vào nhiệt độ, nồng độ muối, mức độ ô nhiễm và áp suất nước. Trong nước ngọt, lượng oxy hòa tan ở  $0^{\circ}\text{C}$  và 1atm bằng 14,6 mg/l và DO ở  $25^{\circ}\text{C}$ , 1 atm bằng 8,4 mg/l (Đặng Kim Chi, 2002). Trong điều kiện nước có nồng độ muối tăng thì quá trình hô hấp sẽ tăng, độ hòa tan oxy giảm.

Ở các thủy vực tự nhiên, nồng độ oxy thay đổi theo mùa, thời tiết, ngày đêm và độ sâu. Trung bình hàm lượng DO nước sông khoảng 7 mg/l ở nhiệt độ  $25^{\circ}\text{C}$ . Việc xác định DO cho phép hiểu sâu sắc hơn bản chất của các điều kiện chiếm ưu thế trong các môi trường bị ô nhiễm nặng, oxy được sử dụng nhiều cho các quá trình sinh hóa (Lê Văn Khoa, 1994).

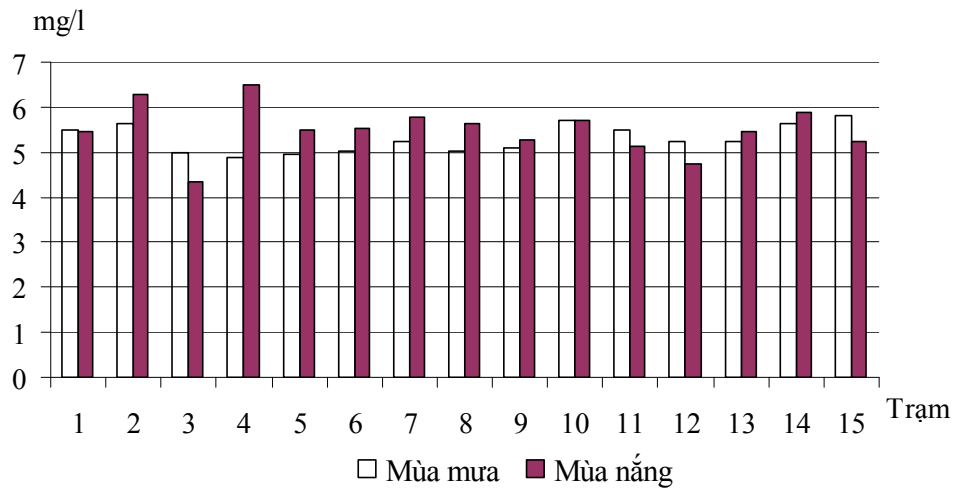
Khi nguồn nước không bị ô nhiễm do các chất hữu cơ không bền từ nước thải sinh hoạt, công nghệ thực phẩm,... thì giá trị oxy hòa tan thường gần bằng giá trị oxy hòa tan ở mức bão hòa. Khi nguồn nước bị ô nhiễm do các chất hữu cơ, tại điểm xả nước thải, hàm lượng hòa tan oxy trong nước sẽ giảm đi. Do đó, DO thường được sử dụng để đánh giá mức độ ô nhiễm nguồn nước do chất hữu cơ (Lê Văn Khoa, 1994).

**Bảng 4:** Kết quả khảo sát DO.

(Đơn vị : mg/l)

<b>Trạm</b>	<b>Đợt I (Mùa mưa)</b>	<b>Đợt II (Mùa nắng)</b>
1	5,50	5,46
2	5,65	6,29
3	5	4,35
4	4,89	6,50
5	4,95	5,49
6	5,01	5,53
7	5,25	5,79
8	5,02	5,63
9	5,08	5,28
10	5,72	5,70
11	5,50	5,14
12	5,25	4,75
13	5,23	5,44
14	5,64	5,90
15	5,80	5,25

Vào mùa mưa, hàm lượng DO thấp nhất là 4,89 mg/l tại trạm 4 (Ngã ba sông Châu Đốc) và cao nhất là 5,80 mg/l tại trạm 15 (Đuôi cồn Phó Ba). Vào mùa nắng, giá trị DO thấp nhất là 4,35 mg/l tại trạm 3 (Châu Đốc), cao nhất là 6,5 mg/l tại trạm 4 (Ngã ba sông Châu Đốc).



**Hình 5:** Biến động về DO giữa các điểm thu ở hai mùa.

Kết quả DO đo được vào mùa mưa dao động trong khoảng 4,89 – 5,72 mg/l và mùa khô 4,35 – 6,29 mg/l. Kết quả này cho thấy hàm lượng DO thấp hơn tiêu chuẩn nước mặt loại A của TCVN 5942 : 1995 ( $DO \geq 6\text{mg/l}$ ). Tuy nhiên, sự chênh lệch này cũng không quá lớn.

So sánh giá trị DO qua hai đợt thu mẫu ta thấy rằng giá trị  $DO_I$  (giá trị DO mùa mưa) thấp hơn giá trị  $DO_{II}$  (giá trị DO mùa nắng). Hàm lượng DO qua hai đợt khảo sát đều thấp hơn tiêu chuẩn nước mặt loại A, do tại các điểm thu mẫu hầu hết đều có bề cá hoặc lòng bề với mật độ neo đậu dày.

Nhìn chung, các vùng nghiên cứu đều có oxy thấp và không khác biệt do nhiều nguyên nhân. Có thể do khả năng hòa tan oxy tự nhiên vào mặt nước bị hạn chế. Theo các tiêu chuẩn chất lượng nước ngọt bảo vệ đời sống thủy sinh của Việt Nam TCVN 6477 : 20 quy định mức oxy hòa tan trong nước là 5 mg/l. Ngoài ra, theo nhiều kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ DO dưới 3 mg/l trong điều kiện kéo dài nhiều ngày mới có thể gây ảnh hưởng nguy hiểm cho tôm cá như hạn chế quá trình tăng trưởng, các quá trình chuyển hóa thức ăn và dẫn đến nguy cơ dễ nhiễm bệnh (Svobodova, 1993 được trích dẫn bởi Đoàn Văn Tiến, 2002). Mức oxy hòa tan  $> 3,5$  mg/l là mức an toàn cho tôm cá phát triển và tồn tại (ECC, 1992 được trích dẫn bởi Đoàn Văn Tiến, 2002). Do đó, với hàm lượng oxy hòa tan đạt được tại các vùng nghiên cứu vẫn còn nằm trong phạm vi an toàn cho tôm cá sinh sống và phát triển bình thường.

### 4.2.3. Nhu cầu oxy sinh học (BOD)

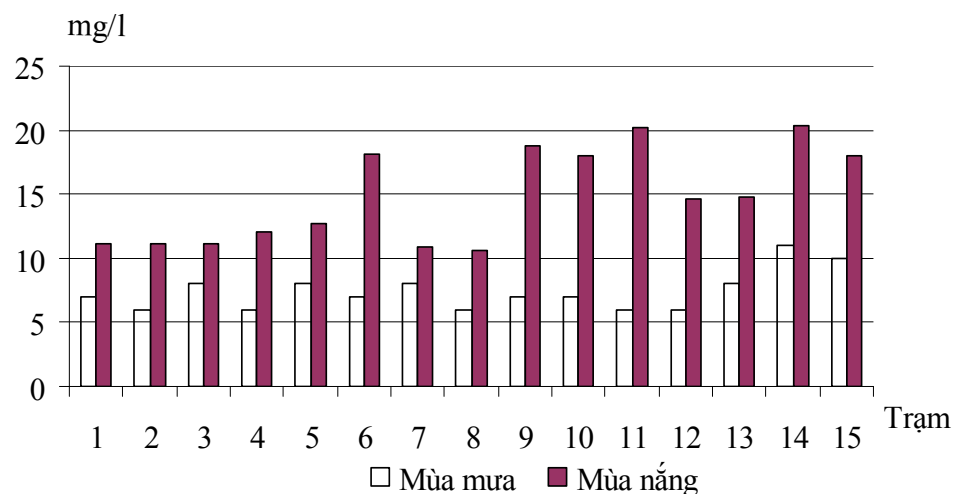
Nhu cầu oxy sinh học (BOD) là lượng oxy mà vi sinh vật đã sử dụng trong quá trình oxy hóa chất hữu cơ. BOD là chỉ số thông dụng nhất để xác định mức độ ô nhiễm nguồn nước. Vi sinh vật sử dụng oxy trong nước để oxy hóa các chất hữu cơ. BOD có ý nghĩa biểu thị lượng chất hữu cơ trong nước có thể bị phân hủy bởi vi sinh vật (Đoàn Văn Tiến, 2002).

**Bảng 5** : Kết quả khảo sát BOD.

(Đơn vị : mg/l)

Trạm	Đợt I	Đợt II
	(Mùa mưa)	(Mùa nắng)
1	7	11,16
2	6	12
3	8	12,72
4	6	18,12
5	8	10,92
6	7	10,68
7	8	18,84
8	6	18
9	7	20,16
10	7	14,46
11	6	14,74
12	6	20,4
13	8	18
14	11	18,24
15	10	15,84

Hàm lượng BOD thấp nhất là 6 mg/l và cao nhất là 11 mg/l (trạm 11(Bình Hòa)) vào mùa mưa. Giá trị BOD tiếp tục tăng cao khi vào mùa nắng với hàm lượng 11,16 mg/l là thấp nhất tại trạm 1 (Làng bè An Phú) và cao nhất là 20,4 mg/l tại trạm 12 (Thị trấn An Châu). So với kết quả quan trắc môi trường nước sông Hậu bị ô nhiễm chất hữu cơ sinh học cao hơn năm 2001 và 2003 của Sở KHCN&MT (Phan Văn Ninh, 2003) thì chất lượng nước sông Hậu bị ô nhiễm chất hữu cơ sinh học cao hơn năm 2001 và 2003 trong cả hai đợt thu mẫu.



**Hình 6:** Biến động BOD<sub>5</sub> giữa các điểm thu ở hai mùa.

Vào mùa mưa, BOD dao động từ 6 – 11 mg/l. Vào mùa nắng, BOD trong khoảng 10,68 – 20,16 mg/l. Biểu đồ 6 cho thấy giá trị BOD có sự thay đổi rất rõ qua các trạm khảo sát và qua các đợt thu mẫu. Ngoài ra BOD có sự biến động rất lớn theo thời gian. BOD tăng dần vào mùa nắng và giảm dần vào mùa mưa do BOD và nhiệt độ tương quan thuận rất mạnh và tương quan nghịch với mức nước (Đoàn Văn Tiến, 2002). Giá trị BOD thay đổi qua các điểm thu mẫu có thể là do sự khác biệt về tiết diện, độ sâu lòng sông, lưu tốc dòng chảy cũng như khả năng bồi lắng phù sa, ảnh hưởng đến khả năng hòa tan cũng như khả năng phát tán ô nhiễm các chỉ tiêu lý hóa trong môi trường nước. Bên cạnh đó, các hoạt động nuôi cá bè trên sông làm tăng mức độ ô nhiễm chất hữu cơ, đặc biệt tại các điểm số 4 (Ngã ba sông Châu Đốc), 7 (Giữa cồn Khánh Hòa), 8 (Đầu cồn Khánh Hòa), 9 (Cây Dương), 11 (Bình Hòa), 12 (Thị trấn An Châu), 13 (Nhà Bác Tôn), 14 (Đầu cồn Phó Ba), 15 (Đuôi cồn Phó Ba) vào mùa nắng.

Tóm lại, hàm lượng BOD tại các trạm qua hai đợt khảo sát đều cao hơn giới hạn cho phép theo TCVN 5942 : 1995 ( BOD < 4 mg/l) và TCVN 6447 : 20 (BOD < 10 mg/l). Điều đó chứng tỏ có sự ô nhiễm chất hữu cơ tại các trạm khảo sát nhất là vào mùa nắng.

#### 4.2.4. Nhu cầu oxy hóa học (COD)

Chỉ số COD được dùng rộng rãi để đặc trưng cho hàm lượng chất hữu cơ của nước thải và sự ô nhiễm của nước tự nhiên. COD được định nghĩa là lượng oxy cần thiết cho các quá trình oxy hóa hóa học các hợp chất hữu cơ có trong nước. COD càng cao đặc trưng cho nguồn nước có nhiều chất hữu cơ.

COD lớn hơn BOD thì trong môi trường nước càng có nhiều chất hữu cơ khó bị phân hủy sinh học (Lê Trình, 2000) .

Vật chất hữu cơ trong nước thiên nhiên bao gồm các sản phẩm của quá trình sinh học, mùn hữu cơ, chất thải,... Vật chất hữu cơ là nguồn thức ăn của nhiều loài sinh vật, nhưng nếu quá nhiều sẽ được các vi sinh vật phân hủy và làm tiêu hao oxy của thủy vực, gây hiện tượng nhiễm bẩn của thủy vực (Lê Trình, 2000) . Dựa vào hàm lượng COD trong nước ta có thể phân loại thủy vực như sau :

- Nước có COD < 2ppm: rất nghèo dinh dưỡng.
- Nước có COD từ 2 – 5 ppm: nghèo dinh dưỡng.
- Nước có COD từ 5 – 10 ppm: dinh dưỡng trung bình.
- Nước có COD từ 10 – 20 ppm: giàu dinh dưỡng.
- Nước có COD từ 20 – 30 ppm: rất giàu dinh dưỡng.
- Nước có COD > 30 ppm: nước bị nhiễm bẩn.

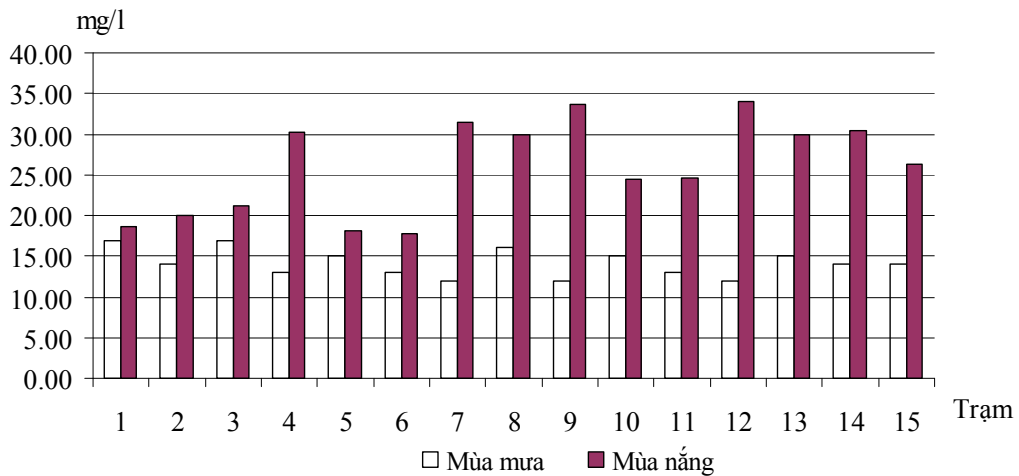
**Bảng 6:** Kết quả khảo sát COD.

(Đơn vị : mg/l)

<b>Trạm</b>	<b>Đợt I (Mùa mưa)</b>	<b>Đợt II (Mùa nắng)</b>
1	17	18,6
2	14	20
3	17	21,2
4	13	30,2
5	15	18,2
6	13	17,8
7	12	31,4
8	16	30
9	12	33,6
10	15	24,4
11	13	24,6
12	12	34
13	15	30
14	14	30,4
15	14	26,4

Vào mùa mưa, giá trị COD thấp nhất là 12 mg/l và cao nhất là 17 mg/l, cao hơn kết quả khảo sát môi trường nước sông Hậu năm 1998 (5 mg/l) của Sở KHCN&MT tỉnh An Giang (Phan Văn Ninh, 1998).

Vào mùa nắng, hàm lượng COD thấp nhất là 17,8 mg/l tại trạm 6 (Nhánh sông kênh đào), và cao nhất là 33,6 mg/l tại trạm 9 (Cây Dương). Điều này cho thấy, chất lượng nước mặt của sông Hậu vào mùa này bị ô nhiễm chất hữu cơ nhiều hơn so với năm 1998 (3,9 mg/l) .



**Hình 7:** Biến động COD giữa các điểm thu ở hai mùa.

Qua kết quả khảo sát COD cho thấy giá trị COD dao động từ 12 – 17 mg/l vào mùa mưa và 17,8 – 34 mg/l vào mùa nắng.

Hàm lượng COD có xu hướng dao động theo mùa. Vào mùa mưa, hàm lượng COD giảm dần và tăng dần vào mùa nắng. Điều này có thể lý giải là do COD có mối tương quan thuận với mức nước và nhiệt độ. Vào mùa nắng, lượng nước trên sông, mức độ trao đổi nước với bên ngoài và lưu lượng nước giảm nên khả năng pha loãng vật chất hữu cơ thấp, dẫn tới hàm lượng COD vào mùa nắng tăng cao so với mùa mưa.

Hàm lượng COD qua hai mùa đều cao hơn tiêu chuẩn nước mặt loại A. Chứng tỏ rằng nước sông Hậu chứa nhiều vật chất hữu cơ và có nguy cơ ô nhiễm hữu cơ.

#### 4.2.5. Nitrite ( $N_{NO_2^-}$ )

Nitrite là sản phẩm từ quá trình phân hủy đạm ammonia, quá trình này tiêu tốn nhiều oxy trong nước. Nitrite tồn tại trong nước ở hai dạng và tôm cá đều có thể hấp thụ được là acid nitrous và nitrite. Acid nitrous ( $H_2NO_2$ ) thì kịch độc nhưng chúng chỉ tồn tại trong môi trường có  $pH < 4$  (ECC, 1992; được trích dẫn bởi Đoàn Văn Tiến, 2002). Trong hầu hết các hệ thống nuôi thủy sản, nitrite  $NO_2^-$  là dạng chủ yếu được tôm cá hấp thụ. Hàm lượng nitrite cao có thể gây độc cho tôm cá. Tuy nhiên, trong môi trường kiềm của nước lợ và biển có hàm lượng calcium và chlorite cao sẽ làm giảm đáng kể độc tính này. Nitrite gây độc cho cá Măng (*Chanos chanos*) ở nước ngọt mạnh gấp 55 lần so với nước lợ 16‰. Độc tính của nitrite tùy thuộc vào hàm lượng



chloride, pH và hàm lượng oxy hòa tan trong nước, vào kích cỡ sinh vật chịu đựng, tình trạng dinh dưỡng và khả năng cảm nhiễm của sinh vật. Do đó, rất khó xác định ngưỡng nguy hiểm hay mức an toàn của nồng độ nitrite trong nuôi trồng thủy sản. Tuy nhiên, theo một số thực nghiệm cho thấy, nitrite thường gây độc cho tôm cá ở 1,0 mg/L, các ấu thể thì chịu kém hơn ở khoảng 0,36 mg/l (Siri, 1984; được trích dẫn bởi Đoàn Văn Tiến, 2002). Mức an toàn của nitrite cho các hệ thống nuôi trồng là < 0,1 mg/l N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (Boyd, 1998; được trích dẫn bởi Đoàn Văn Tiến, 2002).

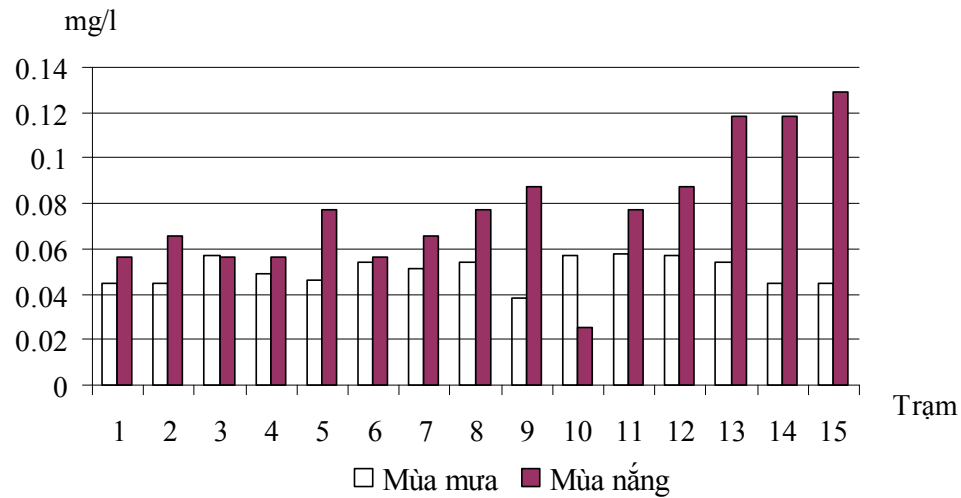
**Bảng 7:** Kết quả khảo sát N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>

(Đơn vị : mg/l)

Trạm	Đợt I (Mùa mưa)	Đợt II (Mùa nắng)
1	0,045	0,056
2	0,045	0,066
3	0,057	0,056
4	0,049	0,056
5	0,046	0,077
6	0,054	0,056
7	0,051	0,066
8	0,054	0,077
9	0,038	0,087
10	0,057	0,025
11	0,058	0,077
12	0,057	0,087
13	0,054	0,118
14	0,045	0,118
15	0,045	0,129

Hàm lượng nitrite trong nước sông Hậu tại các điểm thu mẫu vào mùa mưa có giá trị thấp nhất là 0,038 mg/l tại trạm 9 (Cây Dương) và cao nhất là 0,058 tại trạm 11 (Bình Hòa). Vào mùa nắng, hàm lượng nitrite tuy có tăng nhưng cũng không chênh lệch nhiều so với mùa mưa, giá trị N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> thấp nhất

là 0,025 mg/l tại trạm 10 (Bến dò Bình Thủy) và cao nhất là 0,129 mg/l tại trạm 15 (Đuôi cồn Phó Ba).



**Hình 8** : Biến động  $N_{NO_2^-}$  giữa các điểm thu ở hai mùa.

Hàm lượng  $N_{NO_2^-}$  dao động từ 0,038 – 0,058 mg/l vào mùa mưa. Mức độ dao động tại các điểm thu mẫu là không lớn. Tuy nhiên, hàm lượng này đã vượt quá giới hạn cho phép của TCVN 5942 : 1995. Điều này cho thấy tại các điểm này đã có sự ô nhiễm về đạm nitrite.

Vào mùa nắng, giá trị  $N_{NO_2^-}$  dao động từ 0,025 – 0,129 mg/l. Qua đợt khảo sát này cho thấy các trạm thu mẫu đều có mức độ ô nhiễm đạm nitrite cao hơn đợt I. Nguyên nhân là do: vào thời điểm này, nhiệt độ cao và mức nước thấp làm khả năng pha loãng chất hữu cơ thấp.

Hàm lượng  $N_{NO_2^-}$  tại trạm số 10 (Bến dò Bình Thủy) vào mùa mưa lại cao hơn mùa nắng có thể là do các hoạt động gây ô nhiễm  $N_{NO_2^-}$  đã giảm, mặt khác, ta thấy hàm lượng  $N_{NO_3^-}$  tại đây rất cao trong đợt II.

Giá trị  $N_{NO_2^-}$  tại trạm 13 (Đầu cồn Phó Ba), 14 (Nhà Bác Tôn), 15 (Đuôi cồn Phó Ba) rất cao vào mùa nắng, vượt qua ngưỡng an toàn cho các hệ thống nuôi trồng thủy sản. Nguyên nhân có thể là do các hoạt động nuôi cá bè trên sông với mật độ dày, chưa có hệ thống thu gom, xử lý rác thải và nước thải..

Nhìn chung, hàm lượng  $N_{NO_2^-}$  qua hai đợt khảo sát tuy cao hơn TCVN 5942 : 1995 nhưng chưa đến mức gây độc cho tôm cá. Kết quả này cho thấy, tại các điểm thu mẫu nói riêng và nước sông Hậu khu vực An Giang nói chung đã có dấu hiệu ô nhiễm về đạm nitrite. Do vậy, khi đưa nước này vào sử

dụng cần chú ý xử lý, ngoài ra cần có kế hoạch quản lý hàm lượng nitrite trong nước cũng như điều tiết các hoạt động sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt của người dân dọc bờ sông.

#### **4.2.6. Nitrate ( $N_{NO_3}$ )**

Nitrate là sản phẩm cuối cùng của sự phân hủy các chất chứa nitơ trong chất thải của người và động vật. Nếu nước chứa chủ yếu hợp chất nitơ ở dạng nitrate chứng tỏ quá trình oxi hóa đã kết thúc. Nitrate chỉ bền ở điều kiện hiếu khí, trong điều kiện yếm khí chúng nhanh chóng bị khử thành nitơ tự do tách ra khỏi nước. Khi hàm lượng nitrate trong nước khá cao có thể gây độc cho người, vì khi vào cơ thể trong điều kiện thích hợp ở hệ tiêu hóa chúng sẽ chuyển hóa thành nitrite kết hợp với hồng cầu tạo thành chất không vận chuyển oxy, gây bệnh xanh xao thiếu máu (Đặng Kim Chi, 2002).

Trong tự nhiên, nồng độ nitrate < 5mg/l. Nồng độ nitrate cao là môi trường tốt cho sự phát triển của rong tảo gây ảnh hưởng đến chất lượng nước sinh hoạt (Phẩm, 2000 trích dẫn bởi Nguyễn Hải Đăng, 2005).

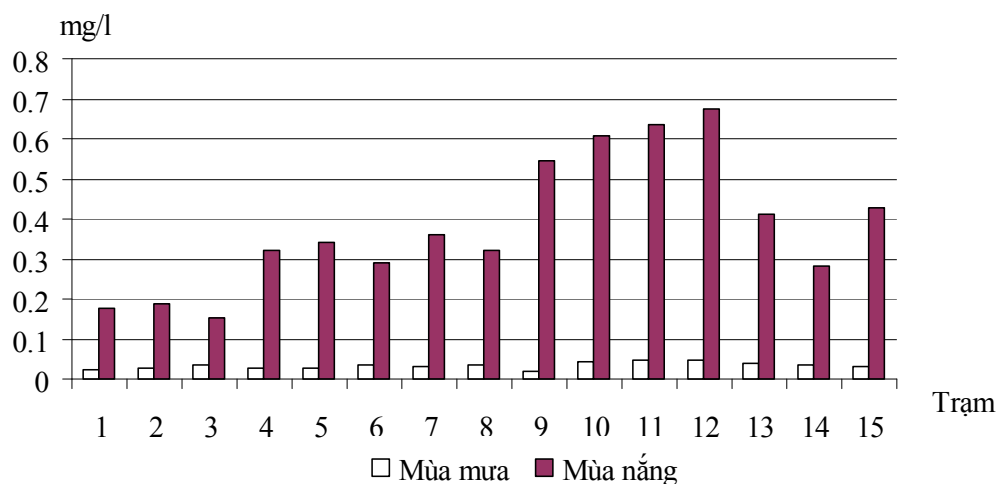
Hàm lượng đạm nitrate được coi như là không độc cho tôm cá (ECC, 1992; được trích dẫn bởi Đoàn Văn Tiến, 2002). Có nghiên cứu cho rằng tôm vẫn sống và phát triển bình thường ở 300 mg/L nitrate. Tuy nhiên, sự hiện diện quá nhiều nitrate trong nước cho thấy có nhiều quá trình phân giải đạm và chất hữu cơ đã xảy ra. Chúng đã tiêu tốn rất nhiều oxy hòa tan góp phần làm nghèo oxy trong nước. Ngoài ra, sự thiếu hụt oxy trong nước thường xuyên sẽ dẫn đến nhiều quá trình phân giải yếm khí phản nitrate hóa sẽ tạo trở lại các sản phẩm độc hại cho tôm cá như nitrite và ammoniac.

**Bảng 8:** Kết quả khảo sát  $N_{NO_3^-}$ .

(Đơn vị : mg/l)

<b>Trạm</b>	<b>Đợt I (Mùa mưa)</b>	<b>Đợt II (Mùa nắng)</b>
1	0,024	0,177
2	0,028	0,188
3	0,035	0,151
4	0,029	0,323
5	0,028	0,343
6	0,034	0,291
7	0,033	0,359
8	0,034	0,323
9	0,020	0,546
10	0,044	0,608
11	0,046	0,634
12	0,046	0,675
13	0,041	0,411
14	0,034	0,281
15	0,031	0,426

Vào mùa mưa, hàm lượng nitrate tại các điểm thu mẫu không cao, thấp nhất là 0,02 mg/l tại trạm 9 (Cây Dương) và cao nhất là 0,046 mg/l tại các trạm 11 (Bình Hòa) và 12 (Thị trấn An Châu). Hàm lượng nitrate tiếp tục tăng khi vào mùa nắng với giá trị thấp nhất là 0,151 mg/l tại trạm 3 (Châu Đốc) và cao nhất là tại trạm 11 (Bình Hòa) (0,634 mg/l).



**Hình 9:** Biến động  $N_{NO_3^-}$  giữa các điểm thu ở hai mùa.

Hàm lượng đạm nitrate biến động trong khoảng 0,02 – 0,046 mg/l vào mùa mưa và 0,151 – 0,675 mg/l vào mùa nắng. Hàm lượng này là rất thấp so với TCVN 5942 : 1995 đối với tiêu chuẩn nước mặt loại A (10 mg/l). Điều này cho thấy nước sông Hậu qua hai mùa chưa có dấu hiệu ô nhiễm mà còn rất nghèo đạm nitrate.

Qua hai đợt khảo sát, ta thấy giá trị  $N_{NO_3^-}$  tại mỗi điểm thu mẫu có xu hướng tăng lên. Thông thường hàm lượng  $N_{NO_3^-}$  tăng khi mực nước và lưu lượng nước thấp, do vậy giá trị  $N_{NO_3^-}$  của các mẫu trong đợt II lớn hơn đợt I. Hàm lượng  $N_{NO_3^-}$  tại các điểm thu mẫu số 10 (Bến đò Bình Thủy), 11 (Thị trấn An Châu), 12 (Bình Hòa) cao hơn có thể là do mật độ bè dày, các hoạt động sản xuất nông nghiệp của vùng sử dụng phân bón và chất hữu cơ nhiều.

#### 4.2.7. Phosphate ( $P_{PO_4^{3-}}$ )

Phosphate là vật chất quan trọng chủ yếu cho sự phát triển các loài thực vật thủy sinh (Phytoplankton). Orthophosphate là dạng cần thiết cho phytoplankton, là chất dinh dưỡng chuyển hóa chính và là nguồn cung cấp và điều hòa sức sản xuất của nguồn nước tự nhiên (Odum, 1979). Nói chung, phosphate là chất dinh dưỡng chủ yếu cho sự phát triển tảo. Tuy nhiên, nếu tảo phát triển quá nhiều tạo hiện tượng nở hoa thì có hại cho tôm cá và thủy sinh vật khác. Hàm lượng phosphate nếu tích tụ quá nhiều trong nước sẽ làm ô nhiễm nước. Chúng có thể tồn tại ở dạng phosphate hữu cơ hòa tan hay dạng các hạt li ti phosphate có trong các xác hữu cơ đều sẽ được các vi sinh vật khoáng hóa tạo ra dạng orthophosphate. Đương nhiên các quá trình khoáng

hóa này sẽ tiêu thụ oxy hòa tan góp phần thêm việc làm nghèo oxy trong nước (ECC, 1992 được trích dẫn bởi Đoàn Văn Tiến, 2002).

Hiện nay, Việt Nam vẫn chưa có tiêu chuẩn nào quy định cụ thể mức giới hạn phosphate có hại và phạm vi an toàn cho thủy sản ven biển và nội đồng. Theo Hiệp Hội Bảo Tồn Tài Nguyên Thủy Sản Nhật Bản (1972) thì giới hạn trên để tránh hiện tượng triều đỏ (một dạng tảo nở hoa quá mức sau khi chết sẽ gây độc cho tôm cá trong vùng) là 15  $\mu\text{g/L}$  cho phosphate vô cơ hòa tan (ECC, 1992; được trích dẫn bởi Đoàn Văn Tiến, 2002). Các trại nuôi thủy sản châu Âu cũng đề nghị là hàm lượng phosphate - phosphorus có thể gây ảnh hưởng từ các hoạt động sản xuất của họ không nên vượt quá 0,1 mg/L (Alabaster, 1982; được trích dẫn bởi Đoàn Văn Tiến, 2002).

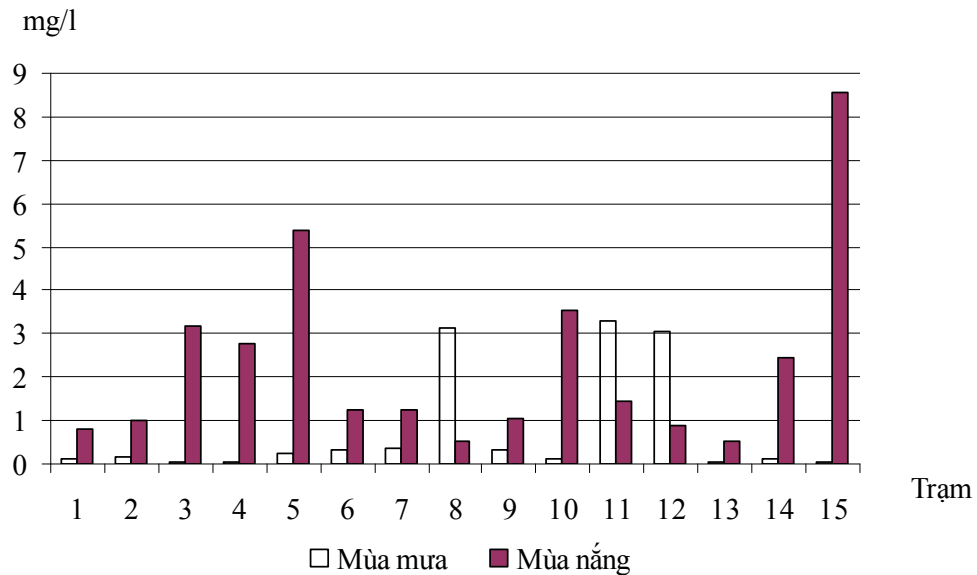
**Bảng 9:** Kết quả khảo sát  $\text{P-PO}_4^{3-}$ .

(Đơn vị : mg/l)

Trạm	Đợt I (Mùa mưa)	Đợt II (Mùa nắng)
1	0,14	0,81
2	0,16	0,99
3	0,06	3,18
4	0,06	2,78
5	0,23	5,40
6	0,31	1,24
7	0,35	1,24
8	3,12	0,54
9	0,31	1,03
10	0,14	3,52
11	3,28	1,44
12	3,04	0,90
13	0,04	0,54
14	0,11	2,44
15	0,05	8,55

Hàm lượng lân tổng số trong nước cao nhất là 3,28 mg/l tại trạm 11 (Bình Hòa), thấp nhất là 0,06 mg/l tại trạm 3 (Châu Đốc) vào mùa mưa và giá

trị  $P_{PO_4^{3-}}$  đạt thấp nhất là 0,54 mg/l tại trạm 13 (Đầu cồn Phó Ba) và cao nhất là 8,55 mg/l tại trạm 15 (Đuôi cồn Phó Ba).



**Hình 10:** Biến động  $P_{PO_4^{3-}}$  giữa các điểm thu ở hai mùa.

Hàm lượng lân tổng số trong nước thay đổi từ 0,04 – 3,28 mg/l vào mùa mưa và mùa nắng là 0,54 – 8,55 mg/l.

Vào mùa mưa, lượng nước trên sông lớn và lưu tốc dòng chảy mạnh nên góp phần làm giảm lượng lân tổng số trên sông. Tuy nhiên, cũng có một số điểm (Đầu cồn Khánh Hòa (3,12 mg/l), Bình Hòa (3,28 mg/l), Thị trấn An Châu (3,04 mg/l)) hàm lượng lân khá lớn. Qua biểu đồ 10, hàm lượng lân tại ba trạm này cũng đặc biệt cao hơn đợt II (mùa nắng). Tuy nồng độ này thấp hơn so với tiêu chuẩn nước thải sinh hoạt loại A nhưng cũng cần chú ý khi tái sử dụng nước dùng cho sinh hoạt.

Vào mùa nắng, mức chênh lệch về nồng độ  $P_{PO_4^{3-}}$  tại các trạm thu mẫu là khá lớn, có nơi giá trị  $P_{PO_4^{3-}}$  lên tới 8,55 mg/l (Đuôi cồn Phó Ba) (vượt qua giới hạn cho phép của tiêu chuẩn nước thải loại C (8 mg/l) của TCVN 5942 : 1995).

Qua hai đợt khảo sát, hàm lượng lân trong nước có xu hướng gia tăng vào mùa nắng và giảm dần vào mùa mưa. Thêm vào đó, nồng độ lân tại một số trạm thu mẫu khá cao cần chú ý khi đưa nước vào sinh hoạt.

### 4.3. Yếu tố thủy sinh

#### 4.3.1. Định tính và định lượng tảo

##### 4.3.1.1. Thành phần và cơ cấu nhóm loài tảo trên sông Hậu

**Bảng 10:** Biến động thành phần loài tảo trên sông Hậu tại các điểm thu mẫu qua hai mùa.

(Đơn vị : loài)

Trạm	1		2		3		4		5		6		7		8	
Đợt	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Cyanophyta	3	3	3	2	2	3	3	4	1	3	1	3	1	2	2	4
Bacillariophyta	3	0	3	2	3	2	3	2	0	0	0	0	0	1	0	5
Chlorophyta	4	4	6	10	5	6	4	6	8	6	7	2	8	5	2	2
Xanthophyta	1	2	1	1	2	0	1	2	2	1	1	0	0	1	3	3
Euglenophyta	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3
Chrysophyta	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
Pyrrophyta	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhodophyta	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0

Trạm	9		10		11		12		13		14		15	
Đợt	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Cyanophyta	2	1	1	3	0	5	2	1	2	2	2	1	2	3
Bacillariophyta	0	0	5	2	1	2	6	1	1	3	0	2	1	7
Chlorophyta	7	7	11	8	13	8	10	3	2	7	2	2	4	8
Xanthophyta	2	2	2	4	1	0	1	3	0	0	0	5	0	0
Euglenophyta	0	0	4	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Chrysophyta	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	2
Pyrrophyta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhodophyta	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0

Qua số liệu trình bày ở bảng 10 cho thấy thành phần loài trên sông Hậu khá đa dạng. Đối với tảo lục, đây là ngành tảo có số lượng loài lớn nhất và phân bố rộng nhất. Hầu hết tại các trạm khảo sát đều thấy xuất hiện tảo lục với số lượng loài phong phú hơn so với các ngành tảo khác trong đó có *Closterium*



*dianae var.minus*, *Rhodoplax schinzii*, *Sphaerobotrys fluviatilis*... phân bố rộng rãi nhất.

Tảo lam không phong phú như tảo lục nhưng sự xuất hiện rộng rãi của một số loài thuộc tảo lam sẽ gây ra một số vấn đề về môi trường và sức khỏe cộng đồng, điển hình là *Microcystis aeruginosa*. Qua bảng phụ chương 2 cho thấy *Microcystis aeruginosa* hiện diện hầu hết ở các trạm thu mẫu.

Tảo silic (Bacillariophyta) với thành phần loài khá phong phú, bao gồm các loài tảo nước ngọt và tảo có nguồn gốc biển như : *Coscinodiscus subtilis*, *Coscinodiscus rothii*, *Cyclotella meneghinian*, *Melosira granulata var*, *Licmophora flabe*, *Synedra ulna*... Tại các trạm thu mẫu số 5 (Chợ kênh đào Vĩnh Mỹ), 6 (Cây Dương), 9 (Nhánh sông kênh đào) không có sự xuất hiện tảo silic.

Ngành tảo vàng (Xanthophyta) sống chủ yếu trong các thủy vực nước chảy chậm và tương đối sạch với một số đại diện : *Bumilleria sicula*, *Botrydiopsis arrhiza*, *Tribonema minus*... Điều này cho thấy hầu hết các điểm thu mẫu chưa có dấu hiệu bị ô nhiễm.

Các ngành tảo khác chỉ có một số loài đại diện, xuất hiện rải rác tại các trạm qua hai đợt thu mẫu. Tuy số lượng loài của các ngành tảo mắt (Euglenophyta), tảo hồng (Rhodophyta), tảo giáp (Pyrrophyta) và tảo vàng ánh (Chrysophyta) không đáng kể, nhưng nó cũng góp phần làm cho hệ thực vật nổi sông Hậu thêm phong phú và đa dạng.

**Bảng 11:** Biến động thành phần loài tảo trên sông Hậu qua hai đợt thu mẫu.

(Đơn vị: loài)

Ngành tảo	Đợt I	Đợt II
Chlorophyta	49	53
Cyanophyta	13	19
Bacilliarophyta	15	14
Xanthophyta	10	14
Chrysophyta	3	4
Euglenophyta	6	3
Rhodophyta	5	1
Pyrrophyta	1	1

Qua bảng 11 cho thấy thành phần tảo mùa cạn phong phú và đa dạng hơn so với mùa lũ. Số lượng loài thuộc tảo lam, tảo lục, tảo silic và tảo vàng mùa cạn tương ứng là 19, 53, 14 và 14 loài, còn mùa lũ tương ứng là 13, 49, 15 và 10 loài.

Có sự gia tăng đáng kể về thành phần loài tảo lam và tảo lục, sự giảm sút về thành phần loài tảo silic so với mùa nắng và mùa mưa của các năm 1977 – 1979. Theo Báo cáo của Trần Trường Lưu (1979), thành phần tảo silic, tảo lam, tảo lục vào mùa cạn là 80, 9 và 21 loài, còn mùa lũ là 48, 19 và 39 loài.

Mùa nắng, ưu thế loài tìm thấy trên sông Hậu là các loài tảo lục, tảo lam, tảo silic và tảo vàng. Hạ lưu sông Cửu Long chịu ảnh hưởng rõ rệt của thủy triều (Trần Trường Lưu, 1979). Chính vì thế, các loài tảo silic có nguồn gốc lợi mặn di nhập vào sông Hậu điển hình : *Coscinodiscus subtilis*, *Coscinodiscus rothii*, *Melosira granulata* var, *Melosira agussizii*...

Mùa lũ, nước sông trở nên ngọt, kéo theo sự giảm sút đột ngột của các loài tảo silic có nguồn gốc biển. Thành phần tảo mùa này ở hạ lưu sông Cửu Long chủ yếu mang sắc thái của khu hệ tảo nước ngọt. Tuy vậy, hoạt động của thủy triều cũng để lại dấu ấn nhất định trong việc hình thành nhóm loài mùa lũ

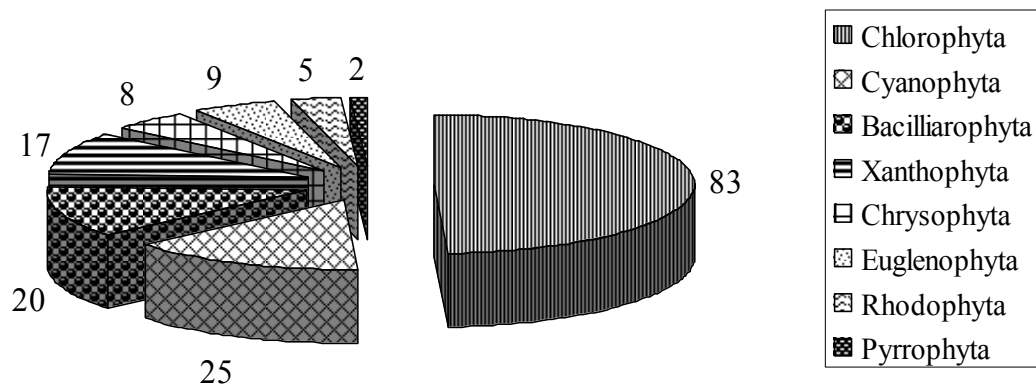
(Trần Trường Lưu, 1979). Bằng chứng là một số ít loài thuộc chi *Coscinodiscus* có thể di nhập tới các trạm Kinh và sáng Đa Phước, Bến đò Bình Thủy, Bình Hòa, Thị trấn An Châu và Nhà Bác Tôn.

**Bảng 12 :** Thành phần loài tảo trên sông Hậu.

(Đơn vị : loài)

Ngành tảo	Số lượng loài
Bacilliarophyta	20
Chlorophyta	83
Chrysophyta	8
Cyanophyta	25
Euglenophyta	9
Pyrrophyta	2
Xanthophyta	17

Qua bảng 12, sự biến động về thành phần loài trên sông Hậu rất lớn. Sự giảm sút đa dạng loài của tảo silic (20 loài) so với năm 1979 (26 loài) không lớn lắm nhưng sự gia tăng thành phần tảo lam và tảo lục một cách đột biến (năm 1979, tảo lục có 12 loài và tảo lam có 12 loài) sẽ gây ra nhiều vấn đề nan giải ảnh hưởng đến môi trường nếu không được kiểm soát chặt chẽ. Ngoài ra, sự xuất hiện trở lại của các loài tảo giáp, tảo vàng, tảo hồng và tảo vàng ánh cũng rất đáng quan tâm, cần phải làm rõ nguyên nhân tại sao các loài tảo này xuất hiện trong khi năm 1978 và 1979 lại vắng mặt, để từ đó có thể đề ra các biện pháp quản lí và sử dụng môi trường nước hiệu quả hơn.



**Hình 11:** Thành phần các ngành tảo trên sông Hậu.

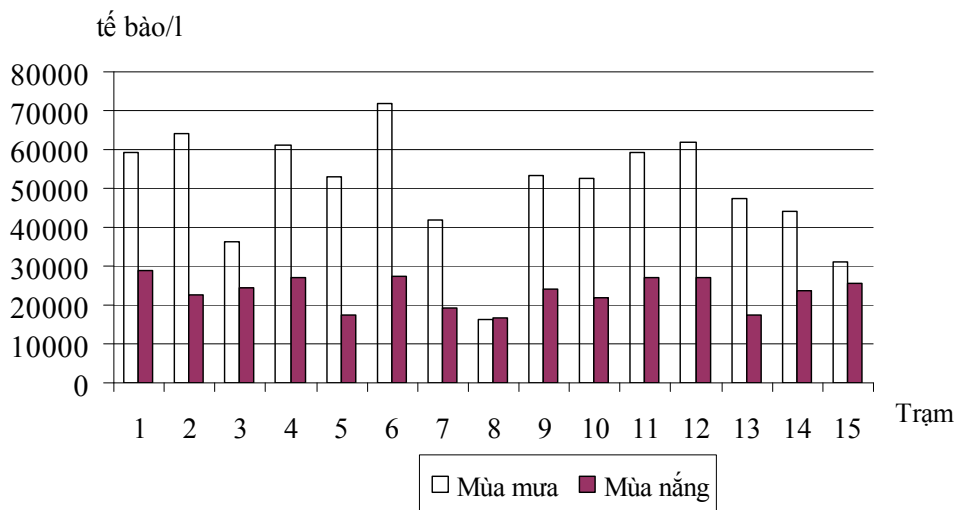
#### 4.3.1.2. Phân bố số lượng tảo theo mùa

**Bảng 13:** Mật độ tảo tại các điểm thu mẫu qua hai mùa.

(Đơn vị: tế bào/l)

Trạm thu mẫu	Đợt I	Đợt II
1	59.167	28.750
2	64.167	22.500
3	36.250	24.375
4	61.250	26.875
5	53.125	17.500
6	71.875	27.500
7	41.875	19.375
8	16.250	16.667
9	53.500	24.167
10	52.500	21.875
11	59.167	26.875
12	61.875	26.875
13	47.500	17.500
14	44.167	23.750
15	31.250	25.625

Qua bảng 13 cho thấy trạm thu mẫu 2 có mật độ tảo cao nhất là 64.167 tế bào/l và thấp nhất là 16.250 tế bào/l tại trạm 8 (Đầu cồn Khánh Hòa) vào mùa mưa. Mật độ tảo giảm vào mùa nắng, tại trạm 5 (Chợ kênh đào Vĩnh Mỹ) và trạm 13 (Đầu cồn Phó Ba) có 17.500 tế bào/l là thấp nhất và cao nhất là 28.750 tế bào/l tại trạm 1(Làng bè An Phú).



**Hình 12** : Biến động số lượng tảo tại các điểm thu mẫu qua hai mùa.

Vào mùa mưa, mật độ tảo dao động từ 16.250 – 64.167 tế bào/l và mùa nắng là 16.667 – 28.750 tế bào/l. Kết quả khảo sát cho thấy mật độ tảo hầu hết tại các trạm khảo sát khá cao vào mùa mưa, có thể do ảnh hưởng lũ nên thành phần loài cũng như số lượng tại các trạm thu mẫu đều khá phong phú.

Nhìn chung, ở hầu hết các trạm thu mẫu đều có thành phần tảo lục và tảo lam chiếm ưu thế về loài và mật độ, đặc biệt là *Microcystis aeruginosa* có thể gây hại cho thủy sản xuất hiện rộng rãi tại các trạm thu mẫu cả về định tính lẫn định lượng. Các ngành tảo khác chỉ xuất hiện ở một số trạm với số lượng cá thể thấp (*Phaeophyta* có 244 tế bào/l ở trạm 8 (Đầu cồn Khánh Hòa)), đa số các ngành tảo khác chỉ bắt gặp trong thành phần định tính.

#### 4.3.2. Microcystin

Microcystin được phát hiện trong tảo *Microcystis viridis* (Kusumi, 1987; Watanabe, 1988 được trích dẫn bởi Mariyo F. Watababe và ctv, 2000 (a)), *Anabaena flos\_aquae* (Krishnamurthy, 1986 được trích dẫn bởi Mariyo F. Watababe và ctv, 2000 (b)); *Oscillatoria agardhii* (Meriluoto, 1989 được trích dẫn bởi Mariyo F. Watababe và ctv, 2000 (c)) và *Nostoc sp* (Sivonen, 1990 được trích dẫn bởi Mariyo F. Watababe và ctv, 2000 (d)).

Microcystin gây ra sự co thắt các tế bào điều khiển sự lưu thông máu trong gan và gây xuất huyết. Microcystin xâm nhập vào được các tế bào là như axit mật, microcystin kích thích tạo khối u, gây ung thư da và gan, gây quái thai. Có hơn 70 biến thể Microcystin đã được trích li và nhận dạng

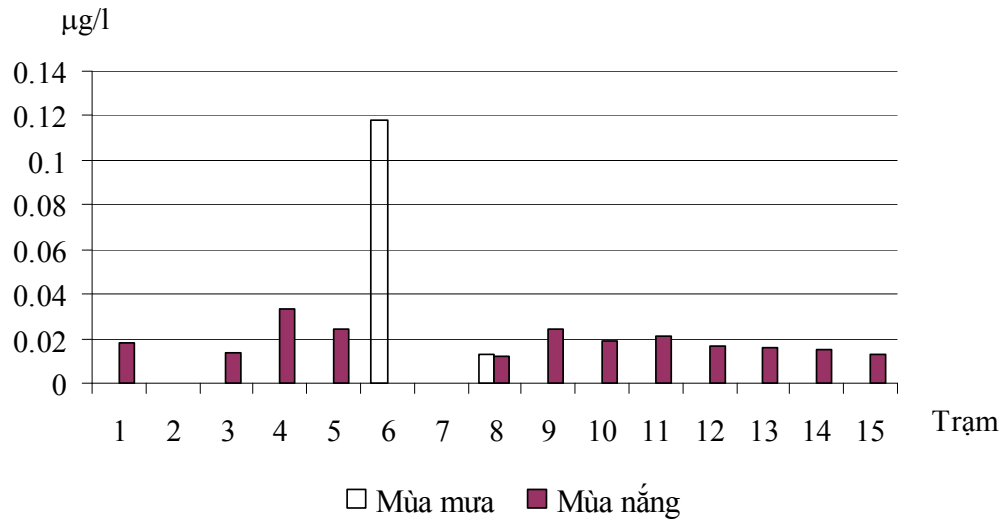
(MeREM Project Report (I)). Và WHO khuyến cáo chỉ nên có khoảng 1  $\mu\text{g/l}$  Microcystin\_LR trong nước uống nhưng chỉ là tạm thời (WHO, 1997 được trích dẫn bởi Mariyo F. Watanabe và ctv, 2000 (e)). Lượng Microcystin gây chết 50% là 50\_100  $\mu\text{g/kg}$ . Nodularin có thể là chất gây ung thư.

**Bảng 14:** Kết quả khảo sát microcystin.

(Đơn vị :  $\mu\text{g/l}$ )

Trạm	Đợt I	Đợt II
1	0	0,018
2	0	0
3	0	0,014
4	0	0,033
5	0	0,024
6	0,1180	0
7	0	0
8	0,0131	0,012
9	0	0,024
10	0	0,019
11	0	0,021
12	0	0,017
13	0	0,016
14	0	0,015
15	0	0,013

Qua bảng 14 cho thấy hàm lượng microcystin tại các điểm thu mẫu vào mùa mưa là rất thấp, chỉ có một số trạm xuất hiện microcystin với hàm lượng thấp là 0,0131  $\mu\text{g/l}$  tại trạm 8 (Đầu cồn Khánh Hòa) và 0,118  $\mu\text{g/l}$  tại trạm 6 (Nhánh sông kênh đào). Vào mùa nắng, hàm lượng microcystin cũng tăng nhưng không đáng kể, lượng microcystin cao nhất là ở trạm 0,033  $\mu\text{g/l}$ , tại các trạm 6 (Nhánh sông kênh đào) và 7 (Giữa cồn Khánh Hòa) không thấy xuất hiện microcystin.



**Hình 13:** Biến động microcystin giữa các điểm thu ở hai mùa.

Hàm lượng Microcystin chỉ xuất hiện tại hai điểm là Nhánh sông Kênh Đào (0,118 µg/l) và Đầu cồn Khánh Hòa (0,0131 µg/l) vào mùa mưa. Các điểm thu mẫu khác không phát hiện được sự hiện diện Microcystin. Điều này không có nghĩa là tại các điểm này không có lượng độc tố Microcystin trong nước, có thể do lượng nước lớn đã hòa tan hàm lượng Microcystin xuống thấp (<0,0001 µg/l) Do đó, không thể phát hiện được lượng độc tố tảo trong nước.

Vào mùa nắng, lượng Microcystin dao động từ 0,013 – 0,033 µg/l. Hàm lượng có xu hướng tăng dần vào mùa khô do lưu lượng nước thấp, ánh sáng mạnh, nhiệt độ cao và nguồn dinh dưỡng cho tảo phát triển cũng đặc biệt cao hơn so với mùa mưa. Vì thế, đây là thời điểm thích hợp cho tảo phát triển và tiết ra độc tố. Thêm vào đó, hàm lượng Microcystin tăng cao tại các điểm thu mẫu trong đợt II cho thấy có sự hiện diện và mật độ của tảo lam rất phát triển. Tại các điểm Kinh vàm sáng Đa Phước, nhánh sông Kênh Đào, giữa cồn Khánh Hòa không phát hiện lượng độc tố này, điều này cho thấy không có sự hiện diện hoặc rất ít của Microcystis.

Nhìn chung, lượng Microcystin tuy có tăng theo thời gian nhưng hàm lượng này vẫn còn thấp hơn so với khuyến cáo của WHO (1997) là 1 µg/l và của MAC (1994) là 0,5 µg/l trong nước sinh hoạt. Tuy nhiên, cũng không nên quá chủ quan xem thường mà nên thận trọng kiểm tra, xử lý lượng độc tố trước khi đưa vào sử dụng.

### 4.3.3. Chlorophyll a

Có nhiều tài liệu cho rằng tảo là một trong những loài sinh vật chỉ thị rất quan trọng trong nghiên cứu đánh giá về chất lượng nước và năng suất ao hồ. Nó được theo dõi bằng cách sử dụng phép đo lường sinh khối hoặc đếm tảo trực tiếp. Đại lượng sinh khối thường được sử dụng là Chlorophyll<sub>a</sub> với giá trị cao nhất thường là 1,5\_10 µg/l, trong khi hồ bị phú dưỡng có thể đạt đến 300 µg/l. Trong trường hợp hồ bị phú dưỡng cao như Đập Harbeespoort ở Nam Phi có thể cao gần 3 g/l (Zohary và Roberts, 1990 trích dẫn bởi Mariyo F. Watababe và ctv, 2000 (f)).

**Bảng 15** : Phân loại các trạng thái dưỡng chất theo các tham số đặc trưng của nước.

Trạng thái dưỡng chất	Thiếu dưỡng	Trung dưỡng	Phú dưỡng	Quá phú dưỡng
Phosphor tổng	< 0,01	0,01-0.05	0,05-0,3	>0,2
Nitơ tổng cộng, mg/L	0,1-1	0,5-1	1-2	>2
Chlorophyll, µg/L	0-1,5	1,5-16	16-50	>50
Độ đục (nhìn sâu), m	10	5	2,5	0,5

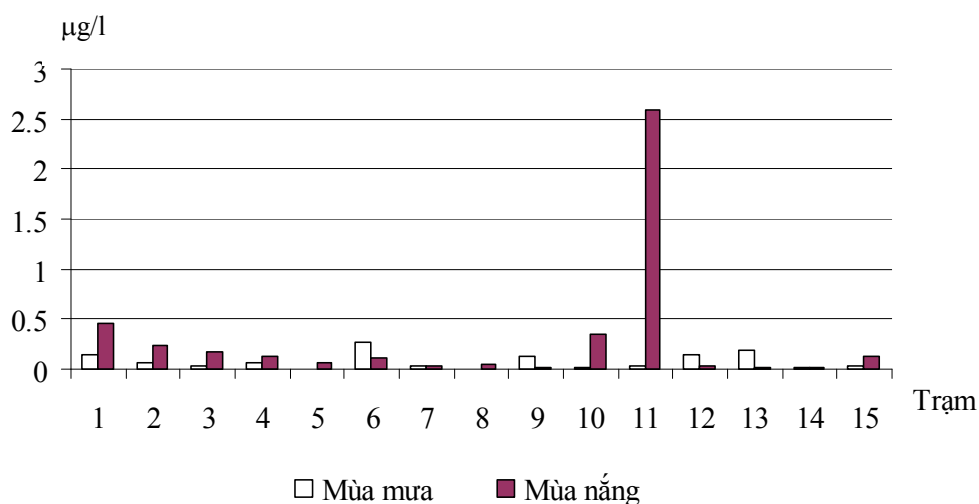
(Nguyễn Hữu Phú, 2001)



**Bảng 16:** Kết quả khảo sát chlorophyll\_a.(Đơn vị :  $\mu\text{g/l}$ )

Trạm	Đợt I	Đợt II
1	0,136	0,462
2	0,065	0,236
3	0,035	0,167
4	0,062	0,120
5	0,002	0,062
6	0,276	0,108
7	0,028	0,025
8	0,001	0,046
9	0,128	0,023
10	0,010	0,341
11	0,029	2,585
12	0,150	0,026
13	0,194	0,009
14	0,021	0,012
15	0,037	0,132

Hàm lượng chlorophyll\_a trong mùa mưa thấp nhất là 0,001  $\mu\text{g/l}$  và cao nhất là 0,276  $\mu\text{g/l}$  tại trạm 6 (Nhánh sông kênh đào). Vào mùa nắng, hàm lượng chlorophyll\_a thấp nhất là 0,012  $\mu\text{g/l}$  tại trạm 14 (Nhà Bác Tôn) và cao nhất là 2,585  $\mu\text{g/l}$  tại trạm 11 (Bình Hòa).



**Hình 14:** Biến động chlorophyll\_a giữa các điểm thu ở hai mùa.

Hàm lượng chlorophyll\_a trong mùa mưa dao động từ 0,001 – 0,276 µg/l và 0,012 – 2,585 µg/l vào mùa nắng. Mùa nắng, nhiệt độ tăng và ánh sáng mạnh giúp cho hệ thực vật thủy sinh phát triển, cường độ quang hợp mạnh, do vậy nồng độ chlorophyll\_a mùa nắng cao hơn mùa mưa.

Qua biểu đồ 14 cho thấy hàm lượng chlorophyll\_a tăng cao tại trạm 1 (Làng bè An Phú), 10 (Bình Hòa) và đặc biệt là tại trạm 11 (Bến đò Bình Thủy) vào mùa nắng. Kết quả này tương ứng với kết quả định tính tảo, tại trạm này có thành phần tảo lam và tảo lục tương đối phong phú hơn so với các trạm khác (5 loài tảo lam và 8 loài tảo lục). Giá trị chlorophyll tại trạm 11 tăng cao chứng tỏ hệ thực vật thủy sinh rất phát triển.

Chlorophyll\_a cao thể hiện sự gia tăng dưỡng chất và chiều hướng gia tăng này cho biết hệ sinh thái thủy vực trong tình trạng phú dưỡng. Do vậy, có thể thấy nước sông Hậu tại các trạm khảo sát trong tình trạng thiếu dưỡng.

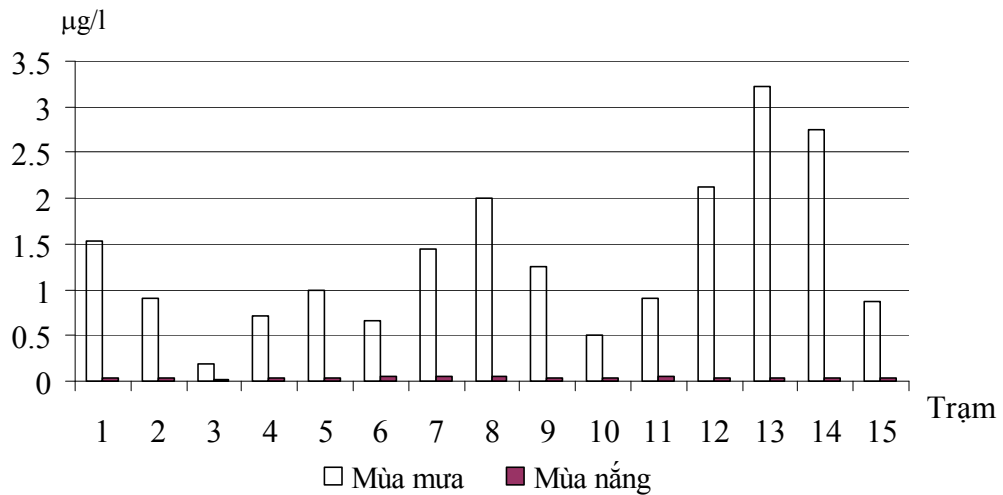
#### 4.5 Phycocyanin

Phycocyanin là sắc tố phụ trợ hấp thụ được những tia sáng yếu (Trần Kiên Hoàng, Hoàng Đức Nhuận, Mai Sỹ Tuấn, 1999). Theo M.Kawachi (2004), phycocyanin chỉ có trong một số ngành tảo : Glaucophyta, Rhodophyta, Cryptophyta và Cyanophyta.

**Bảng 17:** Kết quả khảo sát phycocyanin.(Đơn vị :  $\mu\text{g/l}$ )

Trạm	Đợt I	Đợt II
1	1,534	0,037
2	0,912	0,043
3	0,193	0,025
4	0,706	0,041
5	0,989	0,029
6	0,667	0,046
7	1,437	0,047
8	2,001	0,049
9	1,255	0,037
10	0,507	0,043
11	0,912	0,046
12	2,117	0,043
13	3,213	0,042
14	2,750	0,043
15	0,863	0,037

Hàm lượng phycocyanin trong mùa mưa thấp nhất là  $0,193 \mu\text{g/l}$  tại trạm 3 (Châu Đốc) và cao nhất là  $3,213 \mu\text{g/l}$  tại trạm 13 (Đầu cồn Phó Ba), vào mùa nắng lượng phycocyanin thấp nhất là  $0,025 \mu\text{g/l}$  tại trạm 3 và cao nhất là  $0,049 \mu\text{g/l}$  tại trạm 8 (Đầu cồn Khánh Hòa).



**Hình 15:** Biến động phycocyanin giữa các điểm thu ở hai mùa.

Hàm lượng phycocyanin trong mùa mưa dao động từ 0,193 – 3,213  $\mu\text{g/l}$  và 0,025 – 0,049  $\mu\text{g/l}$  vào mùa nắng. Mùa mưa, ánh sáng yếu, nhiệt độ thấp nên các ngành tảo chứa phycocyanin phát triển nhiều hơn. Do vậy, hàm lượng phycocyanin mùa mưa cao hơn mùa nắng.

Hàm lượng phycocyanin tại trạm 13 (Đầu cồn Phó Ba) rất cao vào mùa mưa. Điều đó phù hợp với kết quả định tính tảo, tại đây có 3 loài tảo Rhodophyta.

## CHƯƠNG V. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 5.1. Kết luận

#### 5.1.1. Yếu tố thủy lí

Giá trị nhiệt độ qua cả hai đợt khảo sát tương đối ổn định, biên độ dao động nhiệt giữa các điểm thu mẫu trong cùng một đợt thu và giữa hai mùa tương đối thấp. Tuy nhiên, nhiệt độ này vẫn thích hợp cho sinh vật phát triển.

Độ đục của nước có xu hướng giảm so với năm 1998 và 1999.

#### 5.1.2. Yếu tố thủy hóa

Giá trị pH giữa các điểm thu mẫu qua hai mùa ít dao động và đều đạt tiêu chuẩn nước mặt loại A (TCVN 5942 – 1995).

Hàm lượng oxy hòa tan (DO) qua hai mùa chênh lệch không nhiều. Tuy giá trị DO thấp hơn tiêu chuẩn nước mặt loại A nhưng vẫn còn trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn nước ngọt bảo vệ đời sống thủy sinh TCVN 6477 : 20.

Hàm lượng COD và BOD qua hai mùa đều cao hơn tiêu chuẩn nước mặt loại A và có xu hướng tăng cao vào mùa nắng. Điều này chứng tỏ nước sông Hậu có dấu hiệu ô nhiễm hữu cơ.

Giá trị  $N_{NO_2^-}$  qua hai mùa đều cao hơn TCVN 5942 : 1995, cho thấy nước sông Hậu có dấu hiệu ô nhiễm về đạm nitrite.

Trái với hàm lượng nitrite, lượng nitrate trong nước sông Hậu rất thấp so với TCVN 5942 : 1995, chứng tỏ nước sông Hậu rất nghèo đạm nitrate.

Hàm lượng lân tại các trạm khảo sát khá cao, nhất là vào mùa nắng, cho thấy nước sông Hậu có dấu hiệu ô nhiễm phosphate.

#### 5.1.3. Yếu tố thủy sinh

Thành phần tảo tại các trạm qua hai đợt thu mẫu được xác định là các loài tảo thuộc 7 ngành chính: Bascilliarophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta và Xanthophyta, trong đó các loài tảo thuộc ngành Chlorophyta chiếm ưu thế.

Một số loài tảo thường gặp qua hai đợt thu mẫu là : *Microcystis aeruginosa*, *Merismopedia elegans* (Cyanophyta), *Botrydiopsis arrhiza*, *Bumilleria sicula*, *Tribonema minus* (Xanthophyta), *Coscinodiscus subtilis*, *Melosira granulata var.*, *Synedra ulna* (Bascillariophyta), *Closterium diana* *var.minus*, *Rhodoplax schinzii*, *Sphaerobotrys fluviatilis* (Chlorophyta).

Nhận diện được một số loài tảo độc : *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena spiroides var. crassa*...

Hàm lượng Chlorophyll<sub>a</sub> và Microcystin tăng cao vào mùa nắng nhưng phycocyanin lại tăng vào mùa mưa.

## **5.2. Kiến nghị**

Tiến hành các cuộc khảo sát môi trường trên sông Hậu với quy mô và tần số lớn để có cơ sở thông tin, dự đoán và hạn chế được những thiệt hại cho các hoạt động đánh bắt và nuôi trồng thủy sản ở hai bên bờ sông.

Khảo sát sâu và rộng hơn các yếu tố thủy sinh như: Chlorophyll<sub>a</sub>, Microcystin, phycocyanin làm cơ sở đánh giá hệ thực vật nổi trên sông.

Xây dựng kế hoạch phát triển làng bè cũng như các hoạt động nuôi trồng thủy sản khác cho hợp lí, tránh tình trạng phát triển quá mức làm ảnh hưởng đến hệ sinh thái của sông.

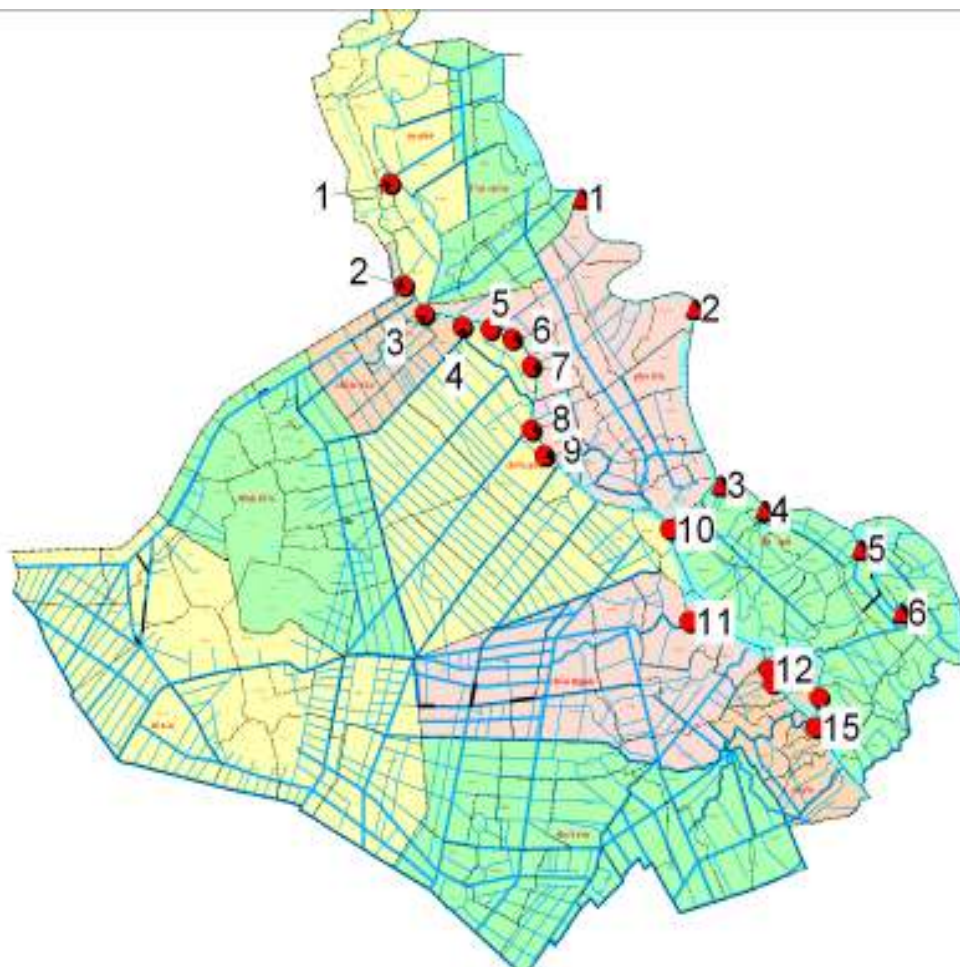
## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- AKIHIKO SHIROTA, 1966. The plankton of south Việt Nam. Overseas Technical Cooperation Agency Japan.
- Alabaster, J.S; Lloy, R., 1980. Water quality criteria for freshwater fish. FAO.
- A.Sournia, 1978. Phytoplankton manual, Museum National, d'Histoire Naturelle, Paris.
- Chu Văn Thuộc, 2001. Tổng quan hiện trạng vi tảo biển gây hại và độc tố tảo trong môi trường ven biển phía Bắc. Tạp chí Thủy sản số 6/2001: 25-27.
- Đặng Kim Chi, 2002. Hóa học môi trường. NXB Khoa học và kỹ thuật.
- D.M John, B.A: Whitton and A.J.Brook, 2003. The Freshwater Algal Flora of the British Isles. Cambridge university press.
- Đoàn Văn Tiến, 2002. Quan trắc một số yếu tố môi trường nước ở ĐBSCL. Luận văn Thạc sĩ khoa học. Chuyên ngành Thủy sản trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM.
- Lê Huy Bá, 2002. Quản trị môi trường (cơ bản). NXB Khoa học Kỹ thuật.
- Lê Huy Bá và Lâm Minh Triết, 1997. Sinh thái môi trường ứng dụng. NXB Khoa học Kỹ thuật.
- Lê Văn Khoa, 1994. Môi trường và Ô nhiễm. NXB Giáo dục.
- Lê Trình, 2000. Đánh giá tác động môi trường – Phương pháp và ứng dụng. NXB Khoa học và kỹ thuật.
- Lê Tuyết Minh, 2002. Giáo trình thủy lý hóa. Khoa thủy sản trường Đại học Cần thơ.
- Mariyo F. Watababe, Ken-ichi Harada, Wayne W.Carmichael và Hirota Fujiki, 2000. Toxic Microcystic, CRC Press, Boca Raton, NewYork, London, Tokyo.
- Makoto M.Watanabe, Wichien Yongmanichai and Yong\_ding Liu. MeREM Project Report (I) Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Workshop 13\_17 September 2004, Kunming, China. National Institute for Environmental Studies. Japan.
- Makoto M.Watanabe, Wichien Yongmanichai and Yong\_ding Liu. MeREM Project Report (II) Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Workshop 13\_17 September 2004, Kunming, China. National Institute for Environmental Studies. Japan.

- Ngô Tử Khánh.1996. Giáo trình thủy hoá. Khoa thủy sản. Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Hữu Phú, 2001. Cơ sở lý thuyết và công nghệ xử lý nước tự nhiên. NXB Khoa học và kỹ thuật.
- Nguyễn Thanh Tùng, 2003. Cơ sở khoa học hình thành hệ thống quan trắc môi trường để cảnh báo môi trường và dịch bệnh vùng ĐBSCL, Phụ lục 3 Đánh giá hiện trạng môi trường nước ở ĐBSCL.
- Nguyễn Thị Hải Lý, 2004. Nghiên cứu cấu trúc quần xã Zooplankton để đánh giá môi trường nước tại khu bảo tồn cá xã An Bình – thành phố Cần Thơ. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư Môi trường và Quản lý tài nguyên thiên nhiên. Khoa Nông nghiệp trường Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Hải Đăng, 2005. Đặc tính lý – hóa môi trường nước sông Ô Môn đoạn qua phường Châu Văn Liêm, quận Ô Môn, thành phố Cần Thơ. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư Môi trường và Quản lý tài nguyên thiên nhiên. Khoa Nông nghiệp trường Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Xuân Thành, Nguyễn Như Thành và Dương Đức Tiến, 2003. Vi sinh vật học nông nghiệp. NXB Đại học Sư phạm.
- Nguyễn Thị Kim Thái và Lê Thị Hiền Thảo, 2003. Sinh thái học và bảo vệ môi trường. NXB Xây Dựng Hà Nội.
- Odum, E.P., 1979. Cơ sở sinh thái học. Bản dịch của Bùi Lai, Đoàn Cảnh và Võ Quý. NXB Đại học và THCN, Hà Nội.
- Phan Văn Ninh, 1998. Quan trắc đánh giá hiện trạng môi trường An Giang – năm 1998. Sở Khoa học, Công nghệ và Môi trường An Giang.
- Phan Văn Ninh, 1999. Quan trắc đánh giá hiện trạng môi trường An Giang – năm 1999. Sở Khoa học, Công nghệ và Môi trường An Giang.
- Phan Văn Ninh, 2001. Quan trắc đánh giá hiện trạng môi trường An Giang – năm 2001. Sở Khoa học, Công nghệ và Môi trường An Giang.
- Phan Văn Ninh, 2003. Quan trắc đánh giá hiện trạng môi trường An Giang – năm 2003. Sở Khoa học, Công nghệ và Môi trường An Giang.
- Phạm Hoàng Hộ, 1968. Quê đước nước vùng đồng bằng sông Cửu Long. Đại học Cần Thơ.
- Tiêu chuẩn Việt Nam 5942 – 1995, 1995. Tiêu chuẩn chất lượng nước mặt. Bộ Tài Nguyên và Môi Trường - Cục Bảo Vệ Môi Trường.



- Tiêu chuẩn Việt Nam 6447 : 20, 2000. Tiêu chuẩn chất lượng nước ngọt bảo vệ đời sống thủy sinh. Bộ Tài Nguyên và Môi Trường - Cục Bảo Vệ Môi Trường.
- Thái Mỹ Anh, 2003. Quan trắc, đánh giá hiện trạng môi trường An Giang. Sở khoa học, công nghệ và môi trường.
- Trần Đức Can, 1991. Báo cáo khoa học Sơ bộ khảo sát đặc điểm môi trường nước và thủy sinh vật một số thủy vực thuộc tỉnh An Giang. Sở Nông nghiệp tỉnh An Giang.
- Trần Trường Lưu, 1976. Thực vật nổi sông Hậu năm 1976. Bộ thủy sản Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản II.
- Trần Trường Lưu, 1979. Báo cáo khoa học Thực vật nổi (*Phytoplankton*) hạ lưu sông Cửu long năm 1976-1979. Bộ thủy sản Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản II.
- Trần Kiên Hoàng, Hoàng Đức Nhuận, Mai Sỹ Tuấn, 1999. Sinh thái học và môi trường. NXB Giáo Dục.
- Võ Nguyễn Xuân Quế và Nguyễn Thanh Trúc. 2003. Cơ sở khoa học hình thành hệ thống quan trắc môi trường để cảnh báo môi trường và dịch bệnh vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Bộ thủy sản viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản II.



Hình 1: Bản đồ vị trí thu mẫu nước sông Hậu  
Ghi chú ●: Những điểm thu mẫu của sông Hậu

## Phụ chương 5



Ngành: Cyanophyta  
Bộ: Chroococcales  
Họ: *Nostocaceae*  
Giống: *Anabeana*



Ngành: Cyanophyta  
Bộ: Chroococcales  
Họ: *Chroococcaceae*  
Giống: *Microcystis*

## Phụ chương 5



Ngành: Cyanophyta  
Bộ: Chroococcales  
Họ: *Nostocaceae*  
Giống: *Nostoc*