

## CHẤT LƯỢNG NƯỚC MẶT VÀ KHẢ NĂNG TỰ LÀM SẠCH CỦA HỆ THỐNG KÊNH TRONG VÙNG ĐÊ BAO KHÉP KÍN Ở THỊ TRẤN MỸ LUÔNG, HUYỆN CHỢ MỚI, TỈNH AN GIANG

Phạm Lê Mỹ Duyên<sup>1</sup>, Phạm Văn Toàn<sup>1</sup>, Văn Phạm Đăng Trí<sup>1</sup> và Nguyễn Hữu Chiếm<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 12/02/2015

Ngày chấp nhận: 17/08/2015

### Title:

Surface water quality and self-purification capacity of irrigation canal network in a full-dyke system in the My Luong town, Cho Moi district, An Giang province

### Từ khóa:

Đê bao khép kín, An Giang, BOD<sub>5</sub>, TKN, TP, khả năng tự làm sạch

### Keywords:

Full-dyke system, An Giang, BOD<sub>5</sub>, TKN, TP, self-purification capacity

### ABSTRACT

Full-dyke systems have been built in the An Giang province, especially in the My Luong town of the Cho Moi district to protect existing triple rice farming systems. Apart from the well-known benefits of the full-dyke, construction of such the system prevents sediment accumulated in the rice field and is of the main constraints of water-exchanged between rice fields and external environment, leading to the degradation of soil and (surface) water resources. In order to maintain the rice yield, local farmers intensively used fertilizer as an additional source of nutrient, one of the causes of surface water pollution. Results from monitoring surface water quality in the study area showed that the biochemical oxygen demand (BOD<sub>5</sub>) concentrations in the dry and flood season met the threshold values of QCVN 08:2008/BTNMT for irrigation purposes. Concentrations of total Kjeldahl nitrogen (TKN) and total phosphorus (TP) exceeded the threshold values defined in the regulation with significantly seasonal variation. Furthermore, TKN and TP concentrations were positively correlated with the amounts and types of fertilizer used. Apart from the surface water quality monitoring, the self-purification capacity of canal network was identified incapable of receiving any more pollutants (generating BOD<sub>5</sub>, TKN and TP) from rice field.

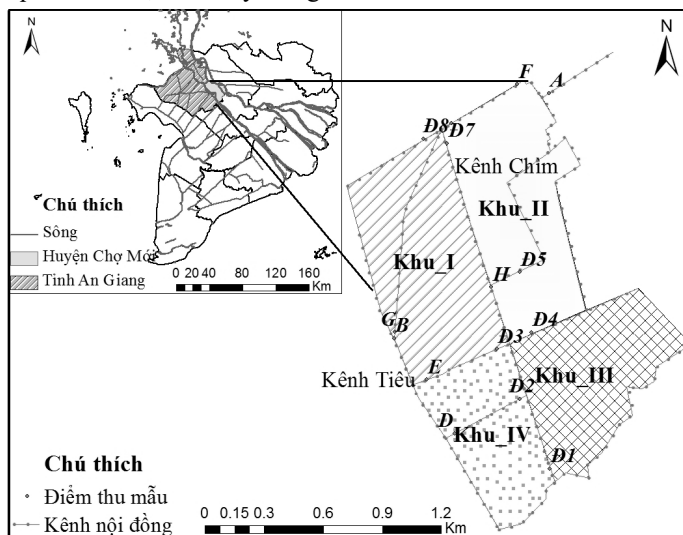
### TÓM TẮT

Hệ thống đê bao khép kín đã và đang được xây dựng ở tỉnh An Giang, điển hình là thị trấn Mỹ Luông thuộc huyện Chợ Mới để bảo vệ khu vực trồng lúa 3 vụ hiện có. Ngoài những lợi ích của đê bao, các công trình đã ngăn cản lượng phù sa tích lũy cho ruộng lúa và lượng nước trao đổi giữa đồng ruộng và môi trường bên ngoài, dẫn đến sự suy thoái đất và nguồn nước mặt. Vì thế, để duy trì năng suất lúa, nông dân sử dụng phân bón ngày càng nhiều để cung cấp chất dinh dưỡng cho cây lúa, một trong những nguyên nhân gây ô nhiễm nước mặt trong kênh nội đồng. Kết quả khảo sát và đánh giá hiện trạng môi trường nước mặt ở thị trấn Mỹ Luông, huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang cho thấy, nồng độ BOD<sub>5</sub> vào mùa khô lẫn mùa lũ còn nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn QCVN 08:2008/BTNMT sử dụng với mục đích tưới tiêu. Tổng nitơ Kjeldahl (TKN) và tổng photpho (TP) đã vượt mức cho phép của quy chuẩn với giá trị biến đổi đáng kể theo mùa. Bên cạnh đó, nồng độ TKN và TP có liên hệ mật thiết với lượng và loại phân bón được sử dụng. Ngoài việc đánh giá chất lượng nước mặt, khả năng tự làm sạch của hệ thống kênh nội đồng được đánh giá là không còn khả năng tiếp nhận thêm những nguồn ô nhiễm (thông qua BOD<sub>5</sub>, TKN và TP) từ đồng ruộng.

### 1 GIỚI THIỆU

Giá trị sản xuất nông nghiệp của tỉnh An Giang năm 2012 là trên 8.000 tỷ đồng và có xu hướng tăng dần qua các năm (tăng 2,3% so với năm 2011) (Cục Thống kê tỉnh An Giang, 2013); trong đó, sản xuất lúa là ngành nông nghiệp chính của tỉnh. Quá trình phát triển nông nghiệp có được sau quyết định chiến lược giảm nhẹ tác động của lũ bao gồm việc xây dựng hệ thống đê bao khép kín của chính phủ (số:1548/2001/QĐ-TTg) (Tran Van Hieu, 2010). Với tác động ngăn lũ của hệ thống đê bao khép kín, người dân có thể canh tác lúa vụ Thu – Đông (lúa vụ 3); do vậy, tổng sản lượng lúa sản xuất trên địa bàn vùng nghiên cứu gia tăng hằng năm (bắt đầu từ năm 1985, Trần Như Hối (2005)). Bên cạnh những hiệu quả tích cực, việc xây dựng

đê bao khép kín đã mang lại những tác động tiêu cực đến môi trường (như suy thoái chất lượng đất và nước bên trong khu vực đê bao) (Tran Van Hieu, 2010). Phù sa là nguồn cung cấp dưỡng chất quan trọng cho cây trồng; tuy nhiên, đối với trường hợp hệ thống đê bao ngăn lũ triệt để, lượng phù sa theo lũ hàng năm không thể vào bên trong ruộng lúa (Nguyễn Nghĩa Hưng và *ctv.*, 2012). Thêm vào đó, sản xuất thâm canh tăng vụ đã dẫn đến nguồn tài nguyên đất bị suy thoái (Phạm Công Huu, 2011); vì thế, người dân sử dụng phân bón ngày càng nhiều để bổ sung thêm dưỡng chất cho cây trồng. Cụ thể, tiểu vùng Mỹ Luông 1, thuộc thị trấn Mỹ Luông, huyện Chợ Mới (Hình 1) là vùng được bảo vệ bởi đê bao khép kín phục vụ cho canh tác lúa 3 vụ.



Hình 1: Vị trí nghiên cứu

Khả năng trao đổi giữa nguồn nước mặt bên trong và ngoài đê bao bị hạn chế bởi hệ thống đê bao khép kín, cùng với việc gia tăng phân bón dẫn đến các chất hóa học không được rửa trôi và tích lũy dần trên hệ thống các kênh nội đồng, gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng nước mặt trong khu vực đê bao (Đương Văn Nhã, 2004; Le Thi Viet Hoa và *ctv.*, 2006). Nghiên cứu của Tran Nhu Hoi (2005) cũng cho thấy tác động của đê bao đến chất lượng nước trong và ngoài khu vực đê (nồng độ BOD trong đê cao hơn ngoài đê khoảng 4 – 5 lần, và 6 – 7 lần đối với nồng độ COD). Do đó, đề tài được thực hiện với mục tiêu nhằm đánh giá hiện trạng chất lượng nước mặt và khả năng tự làm sạch của nguồn nước mặt dưới tác động của quá trình thâm canh lúa trong khu vực đê bao khép kín để có cơ sở cho việc nghiên cứu, đề xuất giải pháp đảm bảo

phát triển nông nghiệp hợp lý.

### 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1 Phương pháp thu thập thông tin số liệu

Tiểu vùng Mỹ Luông 1, thuộc thị trấn Mỹ Luông (Hình 1), với diện tích 210 ha, là khu vực đê bao khép kín (sau trận lũ năm 1978) (Chi cục Thủy lợi tỉnh An Giang, 2010). Qua khảo sát thực tế cho thấy người dân trong khu vực canh tác đồng loạt, cùng lịch thời vụ và thời gian lấy nước cho cây lúa; vì thế, quá trình phỏng vấn chỉ chọn ngẫu nhiên 30 hộ dân. Phương pháp thu thập số liệu thông qua phỏng vấn các hộ dân dựa theo bảng câu hỏi được soạn sẵn về thông tin nông hộ, hiện trạng quản lý nước, sử dụng hóa chất nông nghiệp và chất thải nông nghiệp trong vụ Hè – Thu năm 2013.

**2.2 Phương pháp thu mẫu nước mặt**

Mẫu nước tại khu vực nghiên cứu được thu vào 2 đợt: mùa khô (13 – 18/6/2013) và mùa lũ (4 – 7/10/2013) với 15 vị trí thu mẫu trong khu vực nghiên cứu. Các vị trí này bao gồm điểm đặt máy bơm nước và các cống xả (A, B, E, D) được chọn để thu mẫu nhằm đánh giá chất lượng nước đầu vào và nước thải ra của khu vực nghiên cứu. Các vị trí còn lại là những điểm gần nơi giao nhau giữa các kênh tiếp hợp với Kênh Chim. Như vậy, các vị trí thu mẫu nước được chọn phân bố theo hiện trạng công trình trong hệ thống kênh nội đồng và theo tác động của nguồn thải trong khu vực nghiên cứu (Hình 1). Quá trình thu mẫu qua 2 đợt để so sánh chất lượng nước ở 2 mùa.

**2.3 Phương pháp phân tích mẫu nước**

Các thông số chất lượng nước mặt được phân tích là nhu cầu oxy sinh học (BOD<sub>5</sub>), tổng nitơ Kjeldahl (TKN) và tổng photpho (TP). Tại khu vực nghiên cứu, các loại hóa chất nông nghiệp được sử

dụng nhiều để thâm canh lúa 3 vụ. Bên cạnh đó, nguồn nước mặt còn bị ảnh hưởng của chất ô nhiễm hữu cơ được thải ra từ tuyến dân cư. Do vậy, để đánh giá chất lượng nước và khả năng tự làm sạch của nguồn nước trong khu vực đề tài chỉ tập trung vào ba thông số trên. Phương pháp bảo quản và phân tích mẫu nước được trình bày ở Bảng 1.

Việc đánh giá hiện trạng chất lượng nước mặt được thực hiện thông qua so sánh giá trị phân tích của 3 thông số trên với giá trị cột B1 (thang chất lượng nước có thể được sử dụng cho mục đích tưới tiêu thủy lợi) theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt (QCVN 08:2008/BTNMT). Do NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> chiếm tỷ lệ lớn trong TKN và TP đối với nước mặt; ngoài ra, do chưa có quy định về nồng độ giới hạn của 2 thông số TKN và TP trong QCVN 08:2008/BTNMT nên nồng độ cho phép của NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> được sử dụng để so sánh và tính toán trong đề tài.

**Bảng 1: Phương pháp bảo quản và phân tích mẫu nước mặt**

Chỉ tiêu	Phương pháp bảo quản	Phương pháp phân tích
BOD <sub>5</sub>	Mẫu nước sau khi thu được chứa trong các bình nhựa 1 lít, giữ lạnh trong thùng chứa đá; sau khi chuyển về phòng thí nghiệm mẫu được giữ ở 4 <sup>0</sup> C cho đến khi phân tích. Đợt mẫu thu vào mùa khô được trữ đông và phân tích sau thời gian lấy mẫu 2 tuần.	Phương pháp Winkler cải tiến
TKN	Mẫu nước sau khi thu được chứa trong các bình nhựa 1 lít, giữ lạnh trong thùng chứa đá; sau khi chuyển về phòng thí nghiệm	Phương pháp phân hủy đậm và chung cất Kjeldahl
TP	mẫu được giữ ở 4 <sup>0</sup> C cho đến khi phân tích.	Phương pháp SnCl <sub>2</sub>

**2.4 Phương pháp đo lưu lượng và mặt cắt**

Lưu lượng dòng chảy: Lưu tốc dòng chảy được đo bằng máy đo FP111 Global Flow Probe trong khoảng thời gian từ 13-18/6/2013 và từ 4-7/11/2013. Máy được đặt vuông góc với dòng chảy và ghi nhận kết quả trên máy đo theo từng giờ, bắt đầu từ 7:00 giờ và kết thúc lúc 18:00 giờ mỗi ngày. Lưu tốc dòng chảy và mặt cắt tại vị trí được đo trong thời gian nghiên cứu để xác định lưu lượng qua mặt cắt tại từng thời điểm (theo công thức 3.1). Qua kết quả tính toán, giá trị lưu lượng nhỏ nhất và lớn nhất trong khoảng thời gian nghiên cứu được chọn để đánh giá khả năng tự làm sạch của nguồn nước.

$$- Q = v.A \tag{3.1}$$

Trong đó: Q: lưu lượng dòng chảy (m<sup>3</sup>/s); v: vận tốc dòng chảy (m/s); và, A: diện tích mặt cắt ướt (m<sup>2</sup>).

Mặt cắt kênh được đo đạc bằng phương pháp căng dây. Cắm cọc ở 2 bờ kênh và căng dây ngang,

đặt thước vuông góc với dây để đo chiều sâu của kênh. Theo phương ngang thì mỗi vị trí cách nhau 0.5 m. Sau đó, dựa vào cao trình đề (tham khảo từ số liệu của Chi Cục Thủy Lợi tỉnh An Giang) để tính toán cao trình đáy của kênh trong hệ thống.

**2.5 Phương pháp đánh giá khả năng tự làm sạch (khả năng tiếp nhận nước thải) của nguồn nước**

Nguồn thải trong khu vực nghiên cứu chủ yếu là từ hoạt động canh tác lúa nên chất lượng nước mặt đa phần bị ảnh hưởng bởi việc thừa dưỡng chất của quá trình canh tác. Kênh Tiêu là nơi tiếp nhận nguồn nước thải từ đồng ruộng của khu vực và các cống xả cũng được xây dựng trên kênh này; vì thế, việc đánh giá khả năng tự làm sạch đã được thực hiện ở đoạn kênh này. Vị trí đánh giá khả năng tự làm sạch được chọn tại điểm B và D (Hình 1). Bên cạnh đó, lưu lượng dòng chảy và nồng độ các chất ô nhiễm tại điểm B và D của đoạn kênh Tiêu đã bao gồm các kênh (nguồn điểm) đổ vào nên tại hai vị trí này chỉ xét tải lượng các chất ô nhiễm có sẵn

trong kênh và từ nguồn phân tán bởi chảy tràn từ đồng ruộng. Phương pháp bảo toàn khối lượng được sử dụng để tính khả năng tự làm sạch của nguồn nước mặt và được trình bày ở công thức 2.1.

$$\begin{aligned} \text{Khả năng tiếp nhận của} \\ \text{nguồn nước đối với chất} \\ \text{ô nhiễm} \end{aligned} = \begin{aligned} \text{Tải lượng ô nhiễm tối đa} \\ \text{của chất ô nhiễm} \end{aligned} - \begin{aligned} \text{Tải lượng ô nhiễm sẵn có} \\ \text{trong nguồn nước của chất} \\ \text{ô nhiễm} \end{aligned} \quad (2.1)$$

Trình tự đánh giá khả năng tự làm sạch của nguồn nước như sau:

– Tải lượng tối đa đối với chất ô nhiễm mà nguồn nước có thể tiếp nhận đối với một chất ô nhiễm cụ thể được tính theo công thức 2.2 và tải lượng chất ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước được trình bày trong công thức 2.3:

$$L_{td} = (Q_s + Q_t) \cdot C_{tc} \cdot 86,4 \quad (2.2)$$

$$L_n = Q_s \cdot C_s \cdot 86,4 \quad (2.3)$$

Trong đó:  $L_{td}$  và  $L_n$ : tải lượng ô nhiễm tối đa của nguồn nước đối với chất ô nhiễm đang xem xét và tải lượng ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước tiếp nhận (kg/ngày);  $Q_s$  và  $Q_t$ : lưu lượng dòng chảy tức thời nhỏ nhất ở đoạn sông cần đánh giá trước khi tiếp nhận nước thải ( $m^3/s$ ) và lưu lượng nước thải lớn nhất ( $m^3/s$ );  $C_{tc}$  và  $C_s$ : giá trị giới hạn nồng độ chất ô nhiễm đang xem xét được quy định tại quy chuẩn, tiêu chuẩn chất lượng nước để bảo đảm mục đích sử dụng của nguồn nước đang đánh giá (mg/l) và giá trị nồng độ cực đại của chất ô nhiễm trong nguồn nước trước khi tiếp nhận nước thải (mg/l); và 86,4 là hệ số chuyển đổi đơn vị thứ nguyên từ ( $m^3/s$ ).(mg/l) sang (kg/ngày).

– Tải lượng chất ô nhiễm được phát thải từ nguồn điểm đưa vào nguồn nước tiếp nhận được tính theo công thức:

$$L_t = Q_t \cdot C_t \cdot 86,4 \quad (2.4)$$

Trong đó:  $L_t$ : tải lượng chất ô nhiễm được phát thải từ nguồn thải điểm (kg/ngày);  $Q_t$ : lưu lượng nước thải lớn nhất ( $m^3/s$ );  $C_t$ : giá trị nồng độ cực đại của chất ô nhiễm trong nước thải (mg/l); và, 86,4 là hệ số chuyển đổi đơn vị thứ nguyên từ ( $m^3/s$ ).(mg/l) sang (kg/ngày).

– Đối với nguồn phân tán, tải lượng chất ô nhiễm được tính toán theo công thức 2.5. Trong đó, tải lượng ô nhiễm đơn vị được tham khảo theo nghiên cứu của Ghafouri et al. (2010) đối với đất nông nghiệp là 15 kg/ha/năm (TKN), 3,5 kg/ha/năm (TP) và 46 kg/ha/năm (BOD<sub>5</sub>).

$$L_{pt} = q \cdot A \quad (2.5)$$

Trong đó:  $L_{pt}$ : tải lượng chất ô nhiễm được phát thải từ nguồn phân tán đưa vào nguồn tiếp nhận

Phương pháp này được quy định tại phụ lục 3 của Thông tư 02:2009/BTNMT về quy định đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước.

(kg/năm); q: tải lượng ô nhiễm đơn vị (kg/ha); và, A: diện tích đất sử dụng (ha);

– Khả năng tiếp nhận của nguồn nước đối với một chất ô nhiễm cụ thể được trình bày theo công thức sau:

$$L_{tn} = (L_{td} - L_n - L_t - L_{pt}) \cdot F_s \quad (2.6)$$

Khi đó:  $+ L_{tn} > 0$ : Nguồn nước vẫn còn khả năng tiếp nhận đối với chất ô nhiễm.

$+ L_{tn} \leq 0$ : Nguồn nước không còn khả năng tiếp nhận đối với chất ô nhiễm

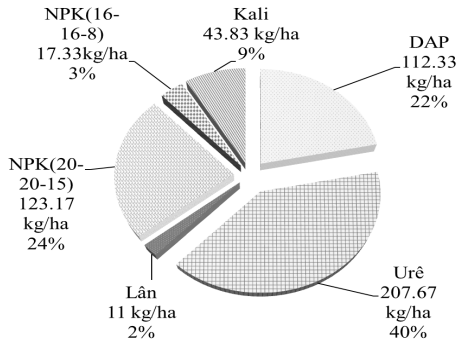
Trong đó:  $L_{tn}$ : khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm của nguồn nước (kg/ngày);  $L_{td}$ : tải lượng tối đa của chất ô nhiễm đang xét mà nguồn nước có thể tiếp nhận (kg/ngày);  $L_n$ : tải lượng của chất ô nhiễm có sẵn trong nguồn nước tiếp nhận (kg/ngày);  $L_t$ : tải lượng chất ô nhiễm được phát thải từ nguồn thải dạng điểm (kg/ngày);  $L_{pt}$ : tải lượng chất ô nhiễm được phát thải từ nguồn thải phân tán đưa vào nguồn tiếp nhận (kg/năm); và,  $F_s$ : là hệ số an toàn, có giá trị từ 0,3 đến 0,7. Hệ số an toàn có giá trị khác nhau tùy thuộc vào nguồn ô nhiễm; giá trị càng nhỏ chứng tỏ khả năng tiếp nhận nước thải đối với chất ô nhiễm đưa vào nguồn nước có nguy cơ rủi ro cao. Hệ số này được giải thích cụ thể tại mục 4, phụ lục 3 theo Thông tư 02/2009/TT-BTNMT.

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Tình hình sử dụng phân bón

Người dân địa phương xác định loại phân bón và liều lượng cần sử dụng theo kinh nghiệm canh tác mà không sử dụng bảng so màu lá lúa (nghiên cứu ứng dụng ở Nhật Bản, Viện Nghiên cứu Lúa Quốc tế và Việt Nam (Nguyễn Ngọc Đệ, 1998)) (Hình 2); do vậy, lượng phân bón được sử dụng thường cao hơn so với khuyến cáo (ví dụ: Chu Văn Hách và Phạm Sỹ Tân (2007); Nguyễn Ngọc Đệ (2008)). Theo kết quả nghiên cứu của Huỳnh Thanh Đức (2014), lượng phân bón trung bình được sử dụng ở mỗi vụ tại vùng nghiên cứu cao hơn so với những khu vực khác. Một trong những nguyên nhân được xác định là do đề bao đã được qua nhiều năm (từ năm 1985) và việc tăng vụ sản

xuất lúa trong nhiều năm khiến chất lượng đất bị suy thoái; do vậy, người dân đã sử dụng nhiều phân bón hơn ở khu vực ngoài đê bao (Dương Văn Nhã, 2004; Phạm Ngọc Xuân, 2004). Đa phần loại phân bón chứa hàm lượng nitơ và photpho cao thường được sử dụng rộng rãi (ví dụ: phân ure ((NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO), NPK (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) và DAP ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>) (Hình 2).



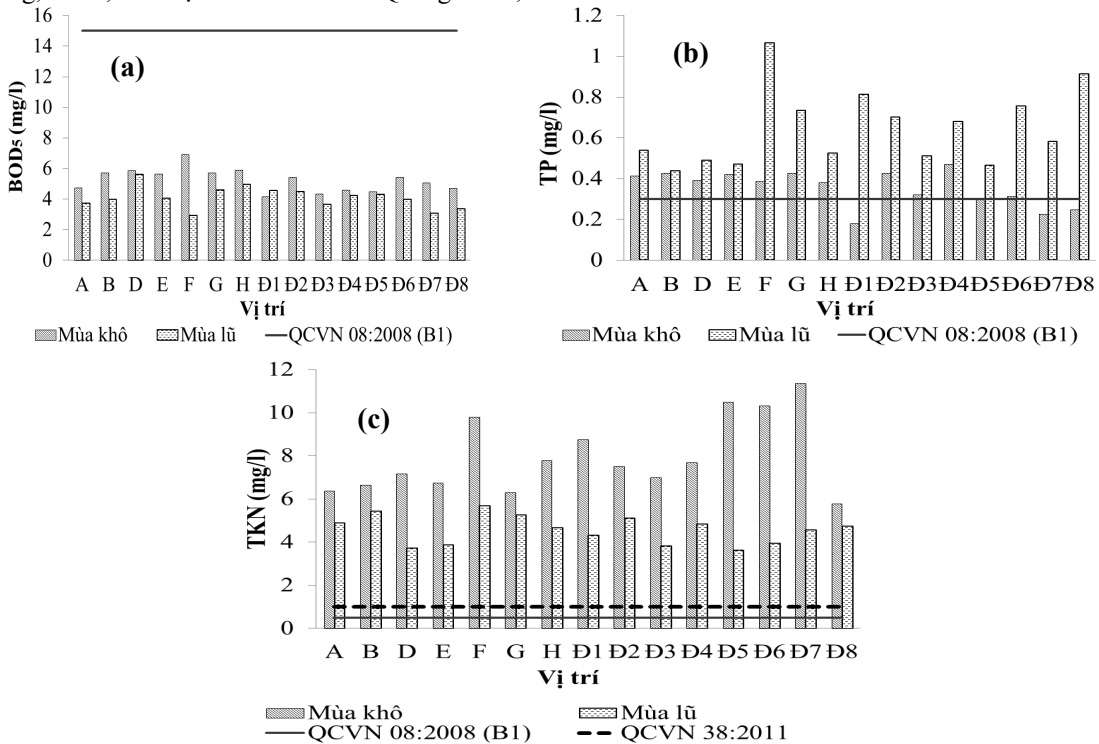
**Hình 2: Liều lượng và tỷ lệ phân bón được sử dụng**

Dưỡng chất đo được ở hệ thống các kênh nội đồng tỷ lệ thuận với thành phần và hàm lượng các loại phân được sử dụng; do sau khi bón phân, cây trồng có thể hấp thụ hiệu quả khoảng 60 – 70% tổng lượng phân bón, phần còn lại bị rửa trôi từ đồng ruộng vào thủy vực và bay hơi (Thái Trường Giang, 2003; Lê Mạnh Tân và Đinh Quang Toàn,

2011). Hơn nữa, hàm lượng Nitơ (N) và Photpho (P) trong nước còn phụ thuộc vào thời gian (lượng phân bón tích lũy qua mỗi vụ và thời điểm các lần bón phân trong vụ), tỉ lệ sử dụng phân bón cùng với biện pháp sử dụng phân bón, đặc tính đất và điều kiện thời tiết (Zita Sebesvari *et al.*, 2012). Mặc dù, chất lượng nước mặt tại vùng nghiên cứu đang bị ô nhiễm, người dân ở khu vực nghiên cứu vẫn sử dụng nước kênh phục vụ cho sinh hoạt và đây là vấn đề cần được quan tâm do sẽ ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe của cộng đồng địa phương.

**3.2 Hiện trạng chất lượng nước mặt trong khu vực nghiên cứu**

Chất lượng nước và mức độ ô nhiễm nước giữa các vị trí biến đổi rõ rệt theo mùa (Hình 3). Vào mùa lũ (mùa mưa), mực nước trong kênh nội đồng cao hơn so với mùa khô; vì vậy, nồng độ BOD<sub>5</sub> của mùa lũ thấp hơn so với mùa khô ở hầu hết các vị trí lấy mẫu do nước mưa làm pha loãng hàm lượng hữu cơ trong nước. Theo Nguyễn Thị Tuyết Hồng (2013), nồng độ BOD<sub>5</sub> trong đê bao khép kín cao là do hệ thống kênh và đồng ruộng trong vùng không có điều kiện xả lũ hàng năm; thêm vào đó, canh tác lúa 3 vụ là nguyên nhân chính dẫn đến việc ô nhiễm hữu cơ trong nước. Khi so sánh với giá trị quy định của QCVN 08:2008/BTNMT cột B1, hàm lượng BOD<sub>5</sub> vẫn còn trong giới hạn cho phép.



**Hình 3: BOD<sub>5</sub>, TKN và TP thực đo theo địa điểm**

Nồng độ TKN có sự chênh lệch đáng kể giữa mùa khô và mùa lũ là do chế độ bón phân giữa 2 đợt có sự khác nhau và mực nước trong ruộng lúa vào mùa mưa cao hơn mùa khô. Lượng mưa nhiều vào mùa lũ dẫn đến tình trạng thừa nước so với nhu cầu của cây lúa (nước được giữ trong ruộng khoảng 20 – 50 mm); do vậy, người dân phải sử dụng máy bơm để thoát nước từ kênh nội đồng ra bên ngoài đê bao. Bên cạnh đó, phân bón hóa học cũng được nước mưa hòa tan và rửa trôi nên hàm lượng TKN vào mùa khô cao hơn so với mùa lũ từ 1,56 đến 2 lần. Trái với hai chỉ tiêu BOD<sub>5</sub> và TKN, nồng độ TP trong mùa lũ lại cao hơn mùa khô do người dân sử dụng phân bón có thành phần photpho nhiều hơn so với mùa khô (phù hợp với nghiên cứu của Chu Văn Hách and Phạm Sỹ Tân (2007)). Bên cạnh đó, quá trình khảo sát đo đạc cũng thấy rằng, sự phát triển của tảo vào mùa lũ xảy ra nhiều hơn so với mùa khô vì N và P tỷ lệ thuận với sinh trưởng của tảo trong nước (Carpenter *et al.*, 1998). Nồng độ TKN và TP trong

khu vực đã vượt giá trị quy định của chất lượng nước sử dụng cho mục đích tưới tiêu (QCVN 08:2008/BTNMT, cột B1) do người dân đa số sử dụng các loại phân bón có chứa hợp chất của nito và photpho (Urê, NPK và DAP) (Hình 2); đặc biệt, những vị trí nằm trên kênh Chìm và kênh Tiêu (Hình 1) có giá trị cao hơn so với những vị trí khác với hai nguyên nhân: (1) sự phát triển mạnh của lục bình ở đoạn cuối kênh dẫn đến tình trạng thoát nước kém (Hình 4); và, (2) kênh Tiêu là nơi tiếp nhận nguồn nước thải từ đồng ruộng và từ các kênh khác trước khi thải ra bên ngoài. Ngoài ra, giá trị TKN vào mùa khô lẫn mùa lũ đã vượt qua giá trị giới hạn của QCVN 38:2011/BTNMT từ 3,64 đến 11,37 lần, chứng tỏ rằng chất lượng nước mặt không còn phù hợp cho sinh trưởng và phát triển của thủy sinh. Việc thâm canh tăng vụ và việc trao đổi nước kém giữa bên trong và ngoài đê bao làm lượng hóa chất tích lũy trong nước tăng dần lên, tạo điều kiện phát triển của vi sinh vật làm suy giảm chất lượng nước (Dương Văn Nhã, 2004).



Hình 4: Đoạn đầu kênh Chìm (a) và lục bình phát triển trên cuối kênh Chìm (b) và kênh Tiêu (c)

### 3.3 Đánh giá khả năng tự làm sạch của hệ thống kênh nội đồng

Kết quả tính toán từ số liệu quan trắc và theo

quy định của Thông tư 02:2009/BTNMT, tải lượng ô nhiễm của ba chỉ tiêu BOD<sub>5</sub>, TKN và TP tại hai vị trí vào mùa khô và mùa lũ được thể hiện qua Bảng 2.

Bảng 2: Tải lượng ô nhiễm BOD<sub>5</sub>, TKN và TP tại các vị trí đo đạc

	Vị trí B	C <sub>s</sub> (mg/l)		Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Vị trí D	C <sub>s</sub> (mg/l)		C <sub>tc</sub>	Tải lượng (Kg/ngày)			
		Mùa khô	Mùa lũ			Mùa khô	Mùa lũ		B		D	
									Mùa khô	Mùa lũ	Mùa khô	Mùa lũ
BOD <sub>5</sub>	Tối đa (L <sub>td</sub> )	-	-	0,01	-	-	15	12,96	12,96	12,96	12,96	
	Có sẵn (L <sub>n</sub> )	7,95	4,88		7,28	5,25	-	6,87	4,21	6,29	4,54	
TKN	Tối đa (L <sub>td</sub> )	-	-	0,01	-	-	0,5	0,43	0,43	0,43	0,43	
	Có sẵn (L <sub>n</sub> )	10,50	7,22		9,10	3,64	-	9,07	6,24	7,86	3,15	
TP	Tối đa (L <sub>td</sub> )	-	-		-	-	0,3	0,26	0,26	0,26	0,26	
	Có sẵn (L <sub>n</sub> )	0,95	0,68		1,08	0,74	-	0,82	0,59	0,93	0,64	

Diện tích của nguồn phân tán là 61,25 ha (khu I) và 36,40 ha (khu IV) (Hình 1). Dựa vào bảng tải lượng đơn vị đất nông nghiệp của M.

ghafouri *et al.* (2010) thì tải lượng chất ô nhiễm (BOD<sub>5</sub>, TKN và TP) theo nguồn phân tán là: 7,72 kg/ngày; 2,52 kg/ngày; 0,59 kg/ngày (điểm B) và

4,59 kg/ngày; 1,50 kg/ngày; 0,35 kg/ngày (điểm D). Qua quá trình tính toán tải lượng chất ô nhiễm theo nguồn điểm và nguồn phân tán, sức chịu tải

của Kênh Tiêu tại vị trí B và D được trình bày trong Bảng 3.

**Bảng 3: Khả năng tự làm sạch của nước trong kênh tại điểm B và D vào mùa khô và mùa lũ**

Khả năng tự làm sạch nguồn nước tại điểm ( $L_{tn}$ ) (kg/ngày)	BOD <sub>5</sub>		TKN		TP	
	Mùa khô	Mùa lũ	Mùa khô	Mùa lũ	Mùa khô	Mùa lũ
Tại vị trí B	-0,81	0,51	-5,58	-4,16	-0,57	-0,46
Tại vị trí D	1,04	1,92	-4,46	-2,10	-0,51	-0,36

Vị trí B không còn khả năng tự làm sạch đối với 3 thông số BOD<sub>5</sub>, TKN và TP vào mùa khô và mùa lũ trong khoảng thời gian nghiên cứu (ngoại trừ chỉ tiêu BOD<sub>5</sub> vào mùa lũ) do  $L_{tn} < 0$ . Tuy nhiên, khả năng tiếp nhận thêm đối với nồng độ BOD<sub>5</sub> vào mùa lũ cũng không cao ( $L_{tn} = 0,51$ ). Tại điểm D, vào mùa khô và cả mùa lũ trong khoảng thời gian nghiên cứu, vị trí này vẫn còn khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm hữu cơ phát thải từ tuyến dân cư dọc theo đê bao; nhưng, sức chịu tải của nguồn nước đối với chỉ tiêu TKN và TP tại điểm D không còn ( $L_{tn} < 0$ ) do tồn dư của dưỡng chất phát thải từ ruộng lúa. Do vị trí D nằm trong khu vực trung của vùng nghiên cứu và cống xả thường được mở hoặc bơm nước ra bên ngoài nên khả năng tự làm sạch của nước nhiều hơn so với vị trí B.

#### 4 KẾT LUẬN

Quá trình bao đê khép kín cùng với sự phát triển của hệ thống công trình thủy lợi nội đồng và sản xuất lúa 3 vụ đã tác động đến hiện trạng chất lượng nước mặt tại vùng nghiên cứu. Trong khoảng thời gian nghiên cứu, cả mùa lũ và mùa khô, nồng độ các chỉ tiêu quan trọng đều vượt giới hạn cho phép của QCVN 08:2008/BTNMT (cột B1), ngoại trừ chỉ tiêu BOD<sub>5</sub>. Khả năng tự làm sạch của kênh tiêu đối với chỉ tiêu BOD<sub>5</sub> còn rất thấp và đối với thông số TKN và TP thì nguồn nước không còn khả năng tiếp nhận thêm chất ô nhiễm. Đây là vấn đề cần phải nghiên cứu để có giải pháp khắc phục nhằm bảo vệ môi trường nước bên trong đê bao khép kín, góp phần đảm bảo hoạt động nông nghiệp bền vững.

#### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ từ Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh An Giang thông qua đề tài cấp tỉnh “Đánh giá tác động của hệ thống kiểm soát lũ đối với sức sản xuất của đất và khả năng chịu tải của nguồn nước phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững”, giai đoạn thực hiện năm 2013 - 2014. Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của các thành viên dự án trong suốt thời gian thực hiện.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chi cục Thủy lợi tỉnh An Giang. 2010. Báo cáo đề án xây dựng hệ thống thủy lợi phục vụ phát triển sản xuất vụ 3 tỉnh An Giang đến 2015. An Giang.
- Chu Văn Hách, and Phạm Sỹ Tân. 2007. Study on site-specific nutrient management (SSNM) for high-yielding rice in the Mekong Delta. *Omonrice* 15: 144–152.
- Cục Thống kê tỉnh An Giang. 2013. Niên giám thống kê tỉnh An Giang. An Giang.
- Dương Văn Nhã. 2004. Tác động đê bao đến đời sống kinh tế xã hội và môi trường. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Huỳnh Thanh Đức. 2014. Đánh giá hiện trạng sản xuất lúa trong và ngoài đê bao khép kín tại tỉnh An Giang.
- Lê Mạnh Tân, and Đinh Quang Toàn. 2011. Đánh giá tổng quan nguồn thải gây ô nhiễm trên lưu vực hệ thống sông Đồng Nai đoạn qua địa bàn tỉnh Bình Dương. *Tạp chí Đại học Thủ Dầu Một* 1.
- Le Thi Viet Hoa, Nguyen Huu Nhan, Eric Wolanski, Tran Thanh Cong, and Haruyama Shigeiko. 2006. The combined impact on the flooding in Vietnam’s Mekong River delta of local man-made structures, sea level rise, and dams upstream in the river catchment. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 71: 110–116.
- M. Ghafouri, N. Ghaderi, M. Tabatabaei, V. Versace, D. Ierodiaconou, D. A. Barry, and F. Stagnitti. 2010. Land Use Change and Nutrients Simulation for the Siah Darvishan Basin of the Anzali Wetland Region, Iran. *Bull. Env. Contam. Toxicol.* 84: 240–244.
- Nguyen Nghia Hung, Jose Miguel Delgado, Vo Khac Tri, Le Manh Hung, Bruno Merz, Andras Bardossy, and Heiko Apel. 2012. Floodplain hydrology of the Mekong Delta, Vietnam. *Hydrol. Process.* 26: 674–686.

10. Nguyễn Ngọc Đệ. 1998. Sử dụng bảng so màu lá để bón phân N hợp lý cho lúa ở ĐBSCL (từ 1996 đến 1998).
11. Nguyễn Ngọc Đệ. 2008. Giáo trình cây lúa. Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.
12. Nguyễn Thanh Sơn, and Đặng Quý Phương. 2003. Đo đạc và chỉnh lý số liệu thủy văn. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
13. Nguyễn Thị Tuyết Hồng. 2013. Đánh giá chất lượng môi trường nước mặt vùng đê bao khép kín và đê bao tháng 8 tại xã Vĩnh Thạnh Trung, huyện Châu Phú, tỉnh An Giang. Luận văn tốt nghiệp Cao học ngành Khoa học môi trường. Trường Đại học Cần Thơ.
14. Phạm Công Hữu. 2011. Planning and Implementation of the Dyke Systems in the Mekong Delta, Vietnam. : 48–50. Doctoral thesis. University of Bonn. : 48–50.
15. Phạm Ngọc Xuân. 2004. Chất lượng môi trường đất ở các vùng đê bao kiểm soát lũ thuộc huyện An Phú, Chợ Mới tỉnh An Giang. Luận văn tốt nghiệp Cao học ngành Khoa học môi trường. Trường Đại học Cần Thơ.
16. S. R. Carpenter, N. F. Caraco, D. L. Correll, R. W. Howarth, A. N. Sharpley, and V. H. Smith. 1998. Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. *Ecol. Appl.* 8(3): 559–568.
17. Thái Trường Giang. 2003. Khảo sát một số tính chất hóa, lý môi trường đất, nước của hệ thống chuyên tôm, tôm lúa trên đất phèn và không phèn huyện Thới Bình, Cái Nước và Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau. Luận văn tốt nghiệp Cao học ngành Khoa học môi trường. Trường Đại học Cần Thơ.
18. Tran Nhu Hoi. 2005. Dykes for the flooding areas in the Mekong Delta. *Agric. Publ. House.*
19. Trần Như Hối. 2005. Nghiên cứu đề xuất các giải pháp khoa học công nghệ xây dựng hệ thống đê bao bờ bao nhằm phát triển bền vững vùng ngập lũ Đồng bằng sông Cửu Long. Thành phố Hồ Chí Minh.
20. Tran Van Hieu. 2010. Understanding farmer production strategies in context of policies for adaptation to floods in Vietnam. Master thesis. Swedish University of Agricultural Sciences.