

BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO – BỘ NÔNG NGHIỆP & PTNT
VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI VIỆT NAM
VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI MIỀN NAM



NGUYỄN ĐÌNH VƯỢNG

**ĐẶC TÍNH THỦY ĐỘNG LỰC VÀ MÔI TRƯỜNG
VÙNG TRIỀU ỨNG DỤNG CHO HỆ THỐNG
NUÔI TRỒNG THỦY SẢN VEN BIỂN**

Chuyên ngành : Kỹ thuật tài nguyên nước

Mã số : 62 58 02 12

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT

TP. HỒ CHÍ MINH, NĂM 2017

Công trình được hoàn thành tại:

VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI MIỀN NAM

Người hướng dẫn Khoa học:

- 1. GS.TS. Tăng Đức Thắng**
- 2. GS.TS. Lê Sâm**

Phản biện 1: GS.TS. Nguyễn Thế Hùng

Phản biện 2: PGS.TS. Lê Văn Nghị

Phản biện 3: PGS.TS. Lê Thị Kim Cúc

**Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Viện
họp tại:**

**Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam
658 Võ Văn Kiệt, Phường 1, Quận 5, Tp. Hồ Chí Minh
Vào hồi giờ phút, ngày ... tháng ... năm 2017**

Có thể tìm đọc luận án tại:

- Thư viện Quốc gia Việt Nam**
- Thư viện Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam**
- Thư viện Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam**

MỞ ĐẦU

1./ TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI LUẬN ÁN

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) được xem là “vựa” tôm nước mặn lợ vùng triều lớn nhất của cả nước, với diện tích nuôi khoảng 600.000 ha ven biển,[39]. Thế nhưng nhiều năm qua, vùng nuôi tôm trọng điểm này vẫn phải đối đầu với nạn ô nhiễm nguồn nước do hệ thống thủy lợi phục vụ cho NTTS không đồng bộ. Hầu hết các công trình thủy lợi phục vụ cho NTTS ở vùng này hiện nay chủ yếu là của các vùng sản xuất nông nghiệp trước đây để lại. Điều này dẫn đến một số bất cập gây khó khăn trong việc phát triển tôm nuôi hiện nay. Trên thực tế, thường thì một đường mương, một con kênh phải đảm nhận cùng lúc 2 chức năng là vừa cấp nước ao nuôi và vừa thoát nước ô nhiễm. Đây cũng là một trong những nguyên nhân chính dẫn đến tình trạng tôm nuôi trong nhiều năm qua chết hàng loạt trên diện rộng, ô nhiễm dịch bệnh lây lan.

Xuất phát từ các vấn đề cấp thiết của thực tiễn, trong khi quy trình công nghệ nuôi như yêu cầu về kỹ thuật nuôi, giống và thức ăn,... đã được nghiên cứu và phổ biến tương đối rộng rãi, thì hầu như chưa có nhiều các nghiên cứu về đặc tính nguồn nước trong hệ thống NTTS. Hơn nữa, quy mô của các công trình thủy lợi vùng NTTS phụ thuộc rất nhiều vào chế độ nước hệ thống, điển hình là chế độ thủy triều và khả năng cấp thoát nước chủ động. Trong điều kiện như vậy cần thiết phải nghiên cứu các đặc tính thủy động lực và môi trường nguồn nước trong hệ thống kênh dẫn vùng triều, làm cơ sở khoa học cho việc thiết kế và quản lý vận hành các hệ thống thủy lợi phục vụ NTTS vùng ven biển.

2./ MỤC ĐÍCH CỦA LUẬN ÁN

Mục đích chung của luận án là nghiên cứu đặc tính thủy động lực và môi trường trong các hệ thống kênh dẫn vùng triều ứng dụng cho hệ

thống NTTS ven biển. Các mục đích cụ thể của luận án là : (i) Xác định được cơ chế lan truyền các nguồn nước, quy luật triết giảm nguồn nước trong hệ thống kênh dẫn vùng ảnh hưởng triều; (ii) Xác định được các đặc tính thủy động lực môi trường vùng triều cho một số sơ đồ mẫu hệ kênh điển hình làm căn cứ cho việc thiết kế hệ thống thủy lợi hợp lý phục vụ NTTS ven biển.

3./ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

(i) Trên cơ sở điều tra khảo sát thực tế các hệ thống NTTS ven biển, luận án đã khảo cứu lý thuyết các sơ đồ mẫu cơ bản điển hình cho các hệ kênh dẫn vùng triều để tìm nguyên lý, xác định quy luật thủy động lực nguồn nước ứng dụng trong các hệ thống NTTS ven biển; (ii) Luận án sử dụng phương pháp mô hình toán áp dụng lý thuyết lan truyền các thành phần nguồn nước kết hợp với phần mềm thủy lực 1 chiều (MIKE 11) để tính toán phân tích đặc tính và quy luật thủy động lực môi trường nguồn nước các hệ thống NTTS ven biển.

4./ CÁC NỘI DUNG NGHIÊN CỨU CỦA LUẬN ÁN

(1) Tổng quan hệ thống thủy lợi phục vụ NTTS, đánh giá các công trình khoa học đã có liên quan đến nguồn nước và môi trường vùng NTTS ven biển và xác định vấn đề cần nghiên cứu của luận án;

(2) Nghiên cứu đặc tính thủy động lực môi trường trong các hệ thống kênh dẫn vùng triều điển hình cho các hệ thống NTTS (hệ kênh đơn cơ bản, hệ kênh dạng cành cây gồm kênh chính và kênh nhánh các cấp, hệ kênh có nhiều vòng kín, hệ kênh có cống điều khiển);

(3) Ứng dụng lý thuyết lan truyền các thành phần nguồn nước kết hợp với mô hình toán phần mềm thủy lực MIKE 11 để nghiên cứu đặc tính thủy động lực môi trường nguồn nước (chẳng hạn nguồn nước mang mầm bệnh thủy sản,...) cho 2 hệ thống thực tế NTTS ven biển ĐBSCL (vùng ảnh hưởng triều biển Đông và triều biển Tây).

5./ ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu của luận án là vấn đề thủy động lực – môi trường trong hệ thống kênh dẫn các vùng NTTS ảnh hưởng triều.

Phạm vi giới hạn nghiên cứu của luận án là các hệ thống sông kênh, hệ thống công trình thủy lợi phục vụ NTTS vùng ven biển ảnh hưởng triều biển Đông và triều biển Tây ở ĐBSCL.

6./ Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN CỦA LUẬN ÁN

a) Ý nghĩa khoa học

Luận án đã phân tích làm rõ cơ chế thủy động lực lan truyền các nguồn nước trong hệ thống kênh dẫn vùng NTTS ảnh hưởng triều (nguồn nước nhiễm bẩn, nguồn nước mang mầm bệnh thủy sản, nguồn nước mặn, nguồn nước ngọt sạch cấp cho các vùng nuôi,...);

Đã nghiên cứu đặc tính thủy động lực môi trường vùng triều cho một số sơ đồ mẫu hệ kênh điển hình từ các hệ thống NTTS thực tế ven biển. Giải quyết được về mặt khoa học một số bài toán về chất lượng nước và môi trường trong các hệ thống NTTS mà lý thuyết truyền thống thực hiện còn rất hạn chế hoặc chưa giải quyết được.

b) Ý nghĩa thực tiễn

Kết quả nghiên cứu của luận án có thể ứng dụng vào thực tế sản xuất, làm cơ sở để thiết kế hệ thống thủy lợi phục vụ NTTS vùng ven biển ĐBSCL và các vùng khác có điều kiện tương tự;

Một số giải pháp bố trí hệ thống công trình mang tính định hướng nhưng cũng có thể coi là các hướng dẫn sơ bộ cho các cơ quan quản lý ngành và địa phương khi thiết kế quy hoạch các hệ thống thủy lợi phục vụ NTTS ven biển ở ĐBSCL.

7./ NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

(1). *Luận án đưa ra khái niệm mới (có tính quy ước), với tên gọi là “nguồn nước quan tâm” hay “ $TPN_{quan-tâm}$ ”, nhờ đó việc nghiên*

cứu lan truyền các nguồn nước trong hệ thống NTTS được tiến hành theo thể thức lan truyền từng “ $TPN_{quan-tâm}$ ” điển hình, đã làm cho bài toán hệ thống NTTS chịu các nguồn nước tác động trở nên đơn giản hơn rất nhiều. Cách giải bài toán ở đây thay vì tính nồng độ nguồn nước ta sẽ tính tỷ lệ $p_{quan-tâm,i}(t)$ của nguồn nước quan tâm, biểu thị theo %. Kết quả khảo cứu động thái các “ $TPN_{quan-tâm}$ ” trong hệ thống NTTS góp phần làm rõ cơ chế lan truyền, quy luật vận động, quá trình triết giảm của các nguồn này, từ đó đánh giá được tác động của từng loại nguồn và phương pháp khoa học quản lý chúng;

- (2). Luận án đã phát triển phương pháp luận ứng dụng lý thuyết lan truyền các thành phần nguồn nước kết hợp với phần mềm thủy động lực một chiều hệ sông kênh (chẳng hạn MIKE 11) làm rõ cơ chế lan truyền “ $TPN_{quan-tâm}$ ” giữa kênh chính và kênh nhánh trong hệ thống NTTS theo các pha triều. Với các kênh nhánh, phía đầu kênh tiếp nhận nhanh nguồn nước từ sông /kênh chính nên dễ bị nhiễm nước bẩn, nước ô nhiễm, nước mang mầm bệnh thủy sản từ các vùng khác trong hệ thống. Trong khi đó ở cuối kênh thì tiếp nhận nguồn nước khó khăn hơn và cũng chậm hơn nên khó bị nhiễm nước bẩn, nước mang mầm bệnh. Tuy nhiên khi gặp sự cố môi trường, việc thau rửa ở phần cuối kênh (nhất là kênh cut) khó khăn hơn rất nhiều so với đầu kênh;
- (3). Kết quả nghiên cứu của luận án về đặc tính thủy động lực các “ $TPN_{quan-tâm}$ ” (nước mặn, ngọt, nước bẩn, nước mang mầm bệnh thủy sản,...) trong các hệ thống NTTS có thể mở ra hướng phát triển công cụ dự báo được nguồn nước (chất và lượng) cho các vùng nuôi trồng khác nhau trong hệ thống, từ đó có được kế hoạch thích hợp cho việc lấy nước (cấp mặn, ngọt), xả thải, thau rửa hệ thống NTTS và quản lý dịch bệnh thủy sản vùng nuôi;

(4). *Kết quả luận án đã chỉ ra rằng các hệ thống NTTS cần phải căn cứ vào hệ đặc tính vận động (lan truyền) các nguồn nước để thiết kế và vận hành, trong đó cần chú ý: (a) Hạn chế tối đa bố trí kênh cắt; (b) Vị trí và quy mô kênh chính, kênh nhánh các cấp có vai trò quan trọng trong việc phân bố tỷ lệ các nguồn nước trong hệ thống, cần được nghiên cứu kỹ khi thiết kế theo quan điểm tạo được nguồn nước tốt, tránh lưu cữu, hạn chế lan rộng các nguồn nước có chất lượng kém và xử lý sự cố môi trường nhanh.*

Chương 1: TỔNG QUAN

1.1. TỔNG QUAN VỀ HTTL PHỤC VỤ NTTS VEN BIỂN

1.1.1. Đặc điểm các hệ thống thủy lợi phục vụ NTTS

Đặc điểm chung về HTTL phục vụ NTTS ven biển: (i) Hệ thống luôn chịu nhiều nguồn nước tác động, do hệ thống chịu ảnh hưởng trực tiếp của thủy triều nên thuận lợi trong việc cấp mặn để nuôi tôm; (ii) Các hệ thống trước đây phục vụ cho nông nghiệp, do chỉ cần hệ số cấp, thoát nhỏ nên quy mô không lớn. Khi chuyển sang NTTS, ngoài yêu cầu cấp thoát các loại nguồn nước còn có yêu cầu thau rửa, trao đổi nước rất lớn; (iii) Khả năng tiêu thoát, thau rửa của hệ thống kênh còn chưa cao, một số vùng bố trí kênh chưa hợp lý, cá biệt có vùng lại bố trí nhiều kênh cắt. Nước lưu cữu lâu dài trong hệ thống, dễ sinh ra chất lượng kém; (iv) Nhiều hệ thống kiểm soát chế độ nước còn thấp, rất hạn chế trong việc tạo ra nguồn nước có chất lượng thích hợp cho thủy sản; (v) Hệ thống kênh rạch đan xen và thường nối thông suốt với nhau, nhiều vùng không có công điều tiết, kiểm soát nên rất khó khăn trong việc ngăn chặn dịch bệnh lan truyền theo đường nước, nhất là trong các hệ thống có kênh cấp và thoát chung.

1.1.2. Những tồn tại và hạn chế của HTTL phục vụ NTTS

Hệ thống công trình thủy lợi đã xây dựng trước đây với mục đích chủ yếu là phục vụ SXNN, nay chuyển sang phục vụ NTTS mặc dù

trong thời gian qua hệ thống thủy lợi bước đầu đã phát huy hiệu quả cho NTTS, nhưng đứng trước đòi hỏi của thời kỳ mới, thủy lợi chưa đáp ứng được yêu cầu của NTTS, vẫn còn tồn tại các vấn đề chính như sau : (i) Các hệ thống trước đây chỉ thiết kế cho nông nghiệp (trồng lúa) nay chuyển sang phục vụ NTTS không còn phù hợp nữa, cả quy mô và cấu trúc, bố trí công trình; (ii) Phần lớn bố trí không hợp lý, nhất là kênh cấp và kênh thoát (chưa phân biệt vùng nào dùng chung, vùng nào cấp thoát tách rời); (iii) Chính cách bố trí chưa hợp lý như vậy dẫn đến nguồn nước trong nhiều vùng của hệ thống bị ô nhiễm. Khi gặp các sự cố môi trường không xử lý được, hoặc là xử lý hiệu quả thấp; (iv) Chủ yếu lấy hệ thống thủy lợi cho nông nghiệp trước đây phục vụ NTTS do vậy quy mô cả công và kênh đều còn nhỏ dẫn đến khả năng trao đổi nước kém, khả năng vận hành công trình lấy mặn rất hạn chế.



Hình 1-6: Hiện trạng HTTL vùng trồng lúa nay phục vụ NTTS ở Trà Vinh

Công tác thủy lợi phục vụ NTTS vẫn còn chưa tương xứng với những lợi ích do NTTS mang lại và còn thấp xa so với yêu cầu để phát triển NTTS hiệu quả cao hơn theo hướng thâm canh. Tóm lại HTTL phục vụ NTTS ven biển chứa đựng nhiều vấn đề phức tạp, trong số nhiều vấn đề còn tồn tại, cần được giải quyết thì việc nghiên cứu đặc tính nguồn nước trong hệ thống trên quan điểm xem xét các thành phần nguồn nước quan tâm (nước ô nhiễm, nước mang mầm bệnh thủy sản, khả năng cấp mặn, ngọt,...) sẽ là chủ đề chính xuyên suốt luận án này.

1.2. TỔNG QUAN CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU CÓ LIÊN QUAN ĐẾN NGUỒN NƯỚC VÀ MÔI TRƯỜNG VÙNG NTTS

1.2.1. Các nghiên cứu đã có liên quan đến nguồn nước (số lượng, chất lượng nước) và môi trường các vùng NTTS ven biển

Các công trình khoa học nghiên cứu trước đây về vùng ven biển nói chung và chất lượng, môi trường nước trong các hệ thống thủy sản ven biển nói riêng đã có khá nhiều, chủ yếu bởi các cơ quan nghiên cứu, các trường đại học và một vài tổ chức quốc tế,... được triển khai trong các đề tài khoa học, dự án quy hoạch, thiết kế các hệ thống thủy lợi cho thủy sản, nội dung chủ yếu là đánh giá chất lượng nước (qua khảo sát hiện trường), ngoài ra một số nghiên cứu phát triển sâu hơn ở bậc tiến sĩ, thạc sĩ,... Các nghiên cứu đã có liên quan mật thiết với đề tài luận án đã giải quyết được một số mặt về giải pháp công trình thủy lợi cho NTTS, chất lượng môi trường nước vùng nuôi cũng đã được xem xét, tuy vậy các vấn đề về đặc tính nguồn nước trong các hệ thống NTTS chưa được làm rõ, đề tài luận án sẽ làm sáng tỏ hơn động thái các nguồn nước thông qua việc ứng dụng lý thuyết lan truyền các thành phần nguồn nước kết hợp với phần mềm thủy lực 1 chiều để nghiên cứu các đặc tính thủy động lực môi trường trong hệ thống.

1.2.2. “Lý thuyết lan truyền các thành phần nguồn nước”, công cụ nghiên cứu về nguồn nước các hệ thống NTTS vùng triều

Lý thuyết lan truyền các thành phần nguồn nước (lý thuyết TPN) đã được trình bày trong nhiều tài liệu. Đây là một tiếp cận mới đánh giá nguồn nước dựa vào sự lan truyền các nguồn nước thành phần, được xem là công cụ mạnh, có nhiều ưu điểm và giải quyết được nhiều vấn đề mà ở các phương pháp truyền thống chưa đề cập. Hiện nay lý thuyết này đang được tiếp tục phát triển và là công cụ kết hợp với phần mềm thủy lực 1 chiều (chẳng hạn MIKE11) để nghiên cứu rất hiệu quả trong thực tế nhiều vùng liên quan đến nguồn nước và môi trường,

nhất là áp dụng cho các hệ thống NTTS ven biển. Luận án sẽ ứng dụng lý thuyết này làm phương pháp luận và công cụ nghiên cứu đặc tính thủy động lực môi trường trong các hệ thống NTTS vùng triều.

1.3. KẾT LUẬN CHƯƠNG 1

Đã tổng quan chung về hiện trạng, đặc điểm riêng của hệ thống thủy lợi phục vụ NTTS ven biển ĐBSCL, trong đó nhấn mạnh vấn đề môi trường nước hệ thống gắn với việc giải quyết các nội dung của luận án. Từ hiện trạng cho thấy khả năng trao đổi nước trong các hệ thống NTTS ven biển là rất kém, nhiều vùng chưa có đủ công trình kiểm soát nguồn nước nên khi có dịch bệnh thủy sản xảy ra thì khả năng lây lan dịch theo đường nước là rất nhanh và trên phạm vi rộng.

Đã đánh giá một số kết quả nghiên cứu đã có liên quan về nguồn nước, chất lượng môi trường nước các vùng NTTS ven biển. Luận án đặt vấn đề áp dụng lý thuyết lan truyền các thành phần nguồn nước kết hợp với phần mềm thủy lực 1 chiều để nghiên cứu đặc tính thủy động lực và môi trường hệ sông kênh các vùng NTTS ven biển.

Chương 2: ĐẶC TÍNH THỦY ĐỘNG LỰC MÔI TRƯỜNG CHO MỘT SỐ SƠ ĐỒ HỆ KÊNH ĐIỂN HÌNH VÙNG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN VEN BIỂN

2.1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Các hệ thống NTTS vùng ven biển có nhiều loại nguồn nước tác động. Mỗi nguồn nước được sinh ra và lan truyền trong hệ thống theo những cách khác nhau, đặc tính thủy động lực khác nhau. Trong đề tài luận án này, sự tác động của các loại nguồn nước vào hệ thống NTTS vùng ven biển cũng sẽ được khảo cứu theo các nguồn nước thành phần của nó, các nguồn nước thành phần trong hệ thống được gọi chung là “THÀNH PHẦN NƯỚC QUAN TÂM” - “ $TPN_{quan-tâm}$ ”.

TPN quan tâm được nghiên cứu đề cập trong luận án này là các TPN lan truyền trong hệ thống NTTS (nước ô nhiễm - nước bẩn, nước

mặn, nước ngọt, nước mang mầm bệnh thủy sản,...). Biến TPN quan tâm được xác định tùy theo mục đích nghiên cứu của hệ thống NTTS.

Hệ phương trình cơ bản bài toán 1 chiều lan truyền các thành phần nguồn nước i - “ $TPN_{quan-tâm,i}$ ” trong hệ thống NTTS ven biển:

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} - q = 0 \quad (2-1)$$

$$\frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\alpha v}{g} \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial x} + kv|v| = 0 \quad (2-2)$$

$$\frac{\partial p_i}{\partial t} + v \frac{\partial p_i}{\partial x} - \frac{1}{\omega} \frac{\partial}{\partial x} D_i \omega \frac{\partial p_i}{\partial x} - \frac{q}{\omega} (p_{iq} - p_i) = 0 \quad (2-3)$$

$i = 1, n$ (n – số thành phần nguồn nước trong hệ thống)

với các điều kiện ràng buộc : $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ và $0 \leq p_i \leq 1$

2.1.1. Cách đặt biến mô phỏng thành phần nguồn nước

Các nguồn nước quan tâm i ($TPN_{quan-tâm,i}$) sẽ được mô phỏng là các biến thành phần nguồn nước i . Mỗi thành phần nguồn nước i này cũng sẽ được đánh giá thông qua tỷ lệ của nó và được mô phỏng là một biến thành phần nguồn nước “ p_i ”, biểu thị theo tỷ lệ %.

2.1.2. Điều kiện biên và điều kiện ban đầu

Điều kiện biên là giá trị của $TPN_{quan-tâm,i}$ tại biên, xét cho bài toán lan truyền các thành phần nguồn nước để giải hệ các phương trình (2-1), (2-2), (2-3), bao gồm các điều kiện biên, điều kiện ban đầu về thủy lực và về tỷ lệ thành phần nguồn nước. Điều kiện biên và điều kiện ban đầu về thủy lực được xét như bài toán truyền thống: Biên thượng lưu cho $Q(t)$, biên hạ lưu cho $Z(t)$. Dưới đây chỉ thảo luận về cách xác định điều kiện biên và điều kiện đầu của bài toán thành phần nguồn nước.

a. Điều kiện biên

Điều kiện biên của $TPN_{quan-tâm,i}$ là tỷ lệ của nguồn i tại biên, tổng quát có dạng : $p_{b,i}(x_0, t) = f(t)$. Trong thực tế thường hay gặp 2 trường

hợp sau : Tại biên chỉ có duy nhất một nguồn nước, lúc đó $p_b(x_0, t) = 1$ hoặc tại biên không xuất hiện nguồn nước quan tâm, ta có $p_b(x_0, t) = 0$.

b. Điều kiện ban đầu

Điều kiện ban đầu của $TPN_{quan-tâm,i}$ là giá trị tỷ lệ của nguồn i tại thời điểm ban đầu trong hệ thống (bắt đầu tính toán). Tổng quát điều kiện ban đầu thay đổi trong không gian có dạng $p_{dkd,i}(x, t_0) = f(x)$.

Trong thực tế thường gặp: Tại thời điểm mô phỏng, nguồn i không tồn tại trên mọi vị trí của hệ thống : $p_{dkd,i}(x, t_0) = 0$; và tại thời điểm mô phỏng, nguồn i chứa đầy mọi vị trí : $p_{dkd,i}(x, t_0) = 1$.

2.1.3. Cách giải hệ phương trình các thành phần nguồn nước

Sử dụng các chương trình phần mềm thủy lực truyền chất 1 chiều làm công cụ tính toán để giải hệ (2-1), (2-2), (2-3) ta được các tỷ lệ $TPN_{quan-tâm,i}$. Ở đây tùy theo mục đích nghiên cứu từng loại nguồn nước quan tâm, thay vì tính nồng độ chất (ví dụ nồng độ ô nhiễm nguồn nước) ta sẽ tính được tỷ lệ $p_{quan-tâm,i}(t)$ (biểu thị theo %).

2.1.4. Các bài toán cơ bản về nguồn nước trong hệ thống NTTS

04 bài toán được coi là cơ bản nhất về nguồn nước trong các hệ thống NTTS vùng triều đã được khảo cứu chi tiết từ cách đặt biến, xác định điều kiện biên, điều kiện đầu và phương pháp giải $TPN_{quan-tâm}$.

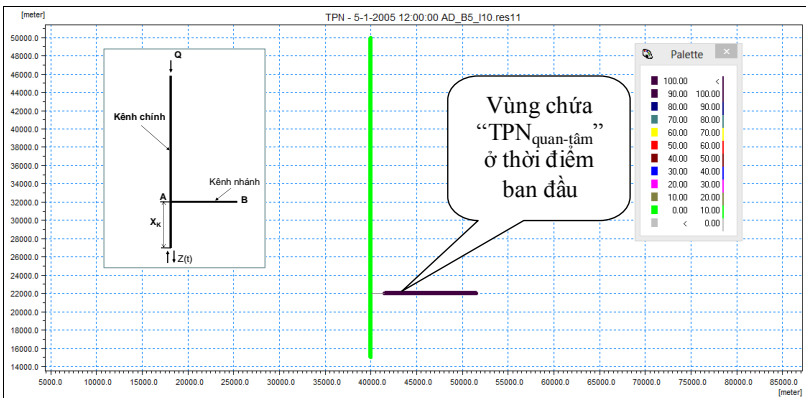
- 1). Bài toán 1 : Lan truyền nguồn nước mang mầm bệnh thủy sản;
- 2). Bài toán 2 : Lan truyền nguồn nước bẩn (thau rửa hệ thống);
- 3). Bài toán 3 : Lan truyền nguồn nước ngọt (khả năng cấp ngọt);
- 4). Bài toán 4 : Lan truyền nguồn nước mặn (khả năng cấp mặn).

2.2. NGHIÊN CỨU CƠ CHẾ LAN TRUYỀN “ $TPN_{quan-tâm}$ ” GIỮA KÊNH NHÁNH VÀ KÊNH CHÍNH

Với mục đích xem xét đặc tính thủy động lực và môi trường trong các hệ thống NTTS vùng triều, xét một sơ đồ tính đơn giản nhất của hệ kênh đơn cơ bản thường gặp trong thực tế (kênh chính và 1 kênh nhánh – kênh cụt), từ đó xác định được cơ chế lan truyền, quy luật triết giảm

các thành phần nguồn nước quan tâm “ $TPN_{quan-tâm}$ ” trên hệ kênh dẫn vùng triều dưới tác động của các loại nguồn nước ven biển.

Giả thiết rằng toàn bộ khối nước nằm trên kênh nhánh là 1 $TPN_{quan-tâm}$ (nước bản, nước mang mầm bệnh thủy sản,...), xem Hình 2-5. Vì vậy xét ở trường hợp bài toán này, điều kiện ban đầu TPN là $p_{dkd-quan-tâm} = 1$ (tương ứng với 100% - chỉ có duy nhất $TPN_{quan-tâm}$), điều kiện biên $p_{b-quan-tâm} = 0$. Giải “ $TPN_{quan-tâm}$ ” từ hệ phương trình các thành phần nguồn nước (2-1), (2-2), (2-3), $TPN_{quan-tâm}$ trong trường hợp này sẽ được tính toán thông qua tỷ lệ của nó (theo %). Công cụ mô phỏng là phần mềm thủy lực MIKE11 giả thiết đã được hiệu chỉnh với các thông số hợp lý. Thời gian mô phỏng từ 12:00 ngày 5/1/2005.



Hình 2-5: Trường hợp tính toán hệ kênh đơn ($TPN_{quan-tâm}$ màu đen)

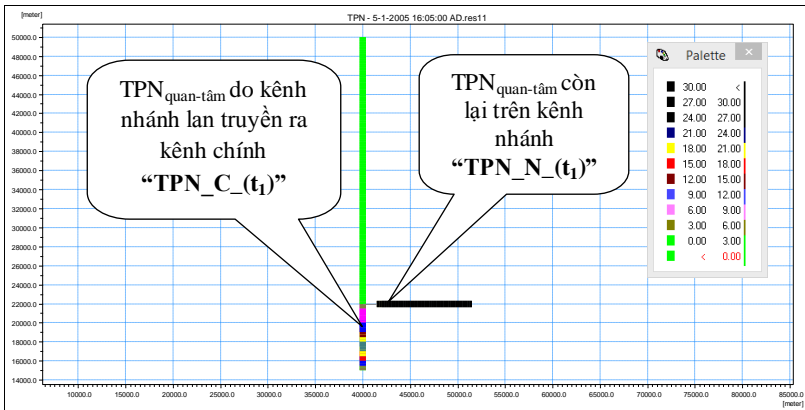
Kết quả tính toán mô phỏng tại Pha triều thứ nhất (kết thúc tại thời điểm t_1): Ta có bảng quá trình và sơ đồ lan truyền thành phần nước quan tâm ban đầu (TPN) trên hệ kênh, xem Bảng 2-2 và Hình 2-7.

Sau pha triều đầu tiên, bài toán đặt ra là cần xem xét cơ chế lan truyền TPN quan tâm (TPN) ở trên kênh nhánh ra kênh chính và quay trở lại hệ kênh từ pha triều thứ hai như thế nào. Có 2 trường hợp tính toán như sau: (i) Xem xét quá trình vận động khối nước (cơ chế chuyển động) TPN quan tâm nằm trên kênh chính “ $TPN_C(t_1)$ ” lan

truyền quay trở lại hệ kênh; (ii) Xem xét cơ chế lan truyền TPN quan tâm còn lại trong kênh nhánh “TPN_N(t_1)” tiếp tục lan ra hệ kênh. Quá trình được thực hiện tiếp tục như vậy tại các pha triều tiếp theo.

Bảng 2-2: Quá trình lan truyền TPN quan tâm tại pha triều thứ nhất

PHA TRIỀU	THÀNH PHẦN NƯỚC QUAN TÂM	
Pha thứ nhất (kết thúc tại thời điểm t_1)	TPN (TPN quan tâm ban đầu nằm trên kênh nhánh)	
	TPN_C(t_1)	TPN_N(t_1)



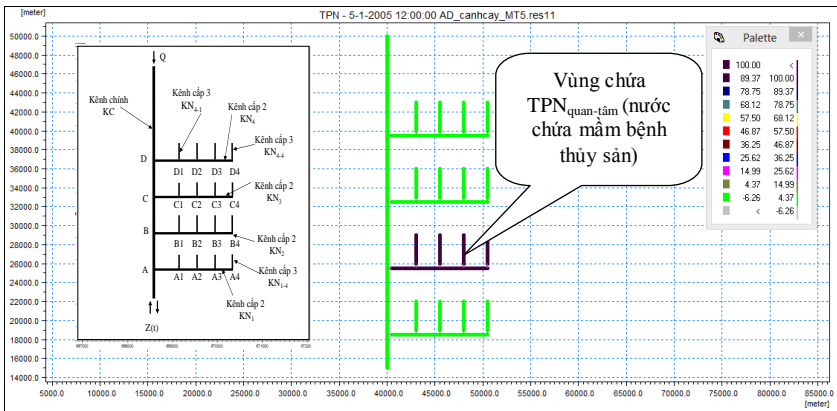
Hình 2-7 : Sơ đồ phân bố tỷ lệ TPN quan tâm ban đầu lan truyền ra hệ kênh tại thời điểm kết thúc pha triều thứ nhất

Nhận xét : Cơ chế lan truyền TPN quan tâm phụ thuộc vào biến động mực nước triều tại biên và đầu kênh nhánh. Trong 1 chu kỳ triều : (i) Triều lên (pha nước lên) : nước chảy từ kênh chính vào kênh nhánh, TPN quan tâm tại đây được pha loãng bởi nước từ ngoài kênh chính, khi đó tỷ lệ TPN quan tâm (nồng độ) trên kênh nhánh giảm xuống; (ii) Triều rút (pha nước xuống) : nước chảy từ kênh nhánh ra kênh chính, tại pha này tỷ lệ TPN quan tâm trên kênh nhánh tăng lên, TPN quan tâm được kéo từ phía trong kênh nhánh ra phía ngoài. Cơ chế lan truyền này được lặp đi lặp lại trong các chu kỳ triều tiếp theo.

2.3. NGHIÊN CỨU ĐẶC TÍNH THỦY ĐỘNG LỰC MÔI TRƯỜNG TRÊN SƠ ĐỒ ĐIỆN HÌNH - HỆ KÊNH DẠNG CÀNH CÂY (KÊNH CHÍNH VÀ KÊNH NHÁNH CÁC CẤP)

Cơ chế lan truyền TPN quan tâm đã được nghiên cứu chi tiết từ hệ kênh đơn cơ bản ở phần trên. Dưới đây chủ yếu trình bày kết quả về nghiên cứu đặc tính thủy động lực môi trường nguồn nước mang mầm bệnh thủy sản cho hệ kênh dạng cành cây và hệ kênh với nhiều vòng kín thường gặp trong thực tế các hệ thống NTTS vùng triều.

Sơ đồ hệ kênh nghiên cứu như Hình 2-18, giả thiết TPN quan tâm (nước mang mầm bệnh thủy sản,...) nằm trong kênh nhánh cấp 2- KN2 và các kênh cấp 3 : KN2-1,..., KN2-4. Kết quả tính toán mô phỏng thủy động lực hệ thống có thể rút ra một số nhận xét như sau :



Hình 2-18: Trường hợp tính toán TPN quan tâm (nước bệnh – màu đen)

TPN quan tâm (nước mầm bệnh thủy sản,...) trên kênh nhánh KN2 và các kênh cấp 3 thuộc KN2 sau một thời gian ngắn đã lan truyền rất nhanh và mở rộng trong toàn hệ thống. TPN quan tâm đã xâm nhập nhanh vào các kênh nhánh cấp 2 lân cận KN1, KN3, KN4.

Xét trong vùng thủy triều chảy 2 chiều, cơ chế lan truyền TPN quan tâm ra hệ thống đó là khi triều rút TPN quan tâm sẽ được kéo ra kênh chính và khi triều lên TPN lại lan truyền trên kênh chính và được

đẩy vào các kênh nhánh khác như KN1, KN3, KN4 và cũng đẩy trở lại vào KN2. Quá trình cứ tiếp diễn như vậy trong các pha triều sau đó.

Xét tại các vị trí phía cuối kênh nhánh KN1, KN3, KN4 cho thấy : Tỷ lệ TPN quan tâm trên kênh nhánh KN3, KN4 theo thời gian luôn ở mức cao hơn trên kênh nhánh KN1, tức là mức độ trao đổi nước (thau rửa) trên kênh nhánh KN3, KN4 chậm hơn kênh KN1. Như vậy KN1 là kênh nhánh gần biển nên có hệ số trao đổi nước cao hơn so với các kênh KN3, KN4 phía trong nội đồng.

Phần giữa, cuối các kênh cấp 2 và cấp 3: Khó thau rửa (thau rửa chậm và pha loãng TPN kém), nhưng cũng khó xâm nhập TPN (nhiễm bệnh, bản,...) từ ngoài lai mang tới, khả năng nhiễm bệnh, bản từ bên ngoài tới vẫn có nhưng sẽ chậm và ít hơn so với vùng gần kênh chính. Do đó, trong quản lý khai thác NTTS cần phải rất chú ý đến việc bảo vệ môi trường không chỉ ở kênh lớn mà còn ở các kênh thứ cấp.

Tính lưu cữu của nguồn nước trong hệ thống rất cao, khả năng trao đổi nước kém/thấp ở các vùng xa kênh chính, trong các kênh thứ cấp, đặc biệt thấp ở cuối kênh cụt (kênh cụt cấp 3 như : KN1-4, KN2-4, KN3-4, KN4-4,...). Một khi đã xảy ra ô nhiễm, phát bệnh thì tiêu thoát hết khối nước này ra khỏi kênh là rất lâu. Việc lấy nước trong thời gian này có khi sẽ lấy phải một phần khối nước cũ, nước mang mầm bệnh,... Đó chính là lý do phải tách rời kênh cấp và kênh thoát, đồng thời phải bảo vệ môi trường nước vùng nuôi cực kỳ cẩn thận.

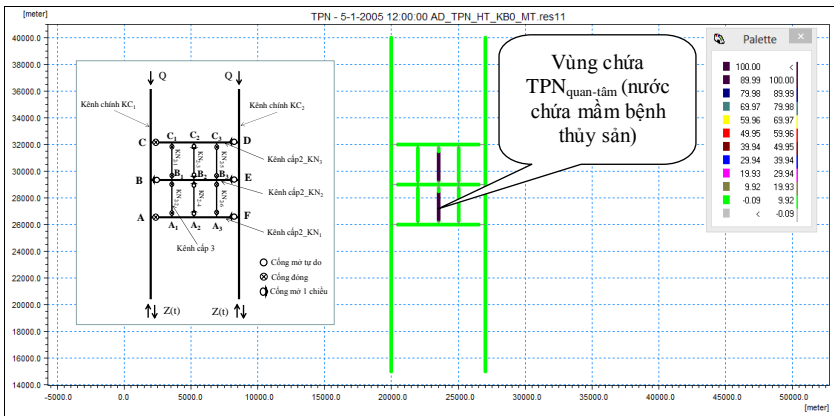
Đối với hệ kênh phục vụ NTTS, nếu kênh cấp và thoát tách rời nhau thì khả năng lấy nước tốt từ kênh chính là rất lớn, hơn hẳn phương án kênh chung và cũng hạn chế lan truyền dịch bệnh trong hệ thống. Đó cũng là lý do cần thiết phải tách rời kênh cấp, thoát ở các kênh cấp 3 thuộc kênh cấp 2 - KN3, KN4 (kênh phía trong nội đồng).

Quá trình triết giảm TPN quan tâm (nước chứa mầm bệnh thủy sản,...) xét với triều biển Đông nhanh hơn triều biển Tây, như vậy đối với vùng NTTS ven biển Đông khả năng thau rửa, tiêu bệnh rất tốt.

2.4. NGHIÊN CỨU ĐẶC TÍNH THỦY ĐỘNG LỰC MÔI TRƯỜNG SỐ ĐỒ KÊNH DẪN ĐIỆN HÌNH - HỆ KÊNH VỚI NHIỀU VÒNG KÍN

Giả thiết TPN quan tâm (nước mang mầm bệnh thủy sản,...) nằm trong kênh nhánh cấp 3: KN2-3, KN2-4 (xem Hình 2-45). Kết quả mô phỏng đặc tính nguồn nước có thể rút ra một số nhận xét như sau :

Xét về mặt thủy động lực, cơ chế lan truyền TPN quan tâm trong hệ thống đó là khối nước chứa TPN mang mầm bệnh thủy sản khi triều rút sẽ lan ra kênh nhánh cấp 2 - KN1, KN2, KN3 bên trong nội hệ thống, tại pha triều lên TPN bệnh lại lan truyền và sẽ được đẩy vào các kênh nhánh cấp 3 khác (KN2-1, KN2-5,...). Quá trình cứ lặp lại như vậy tiếp diễn trong các pha triều lên/rút sau đó và chỉ sau một thời gian ngắn TPN bệnh đã lan truyền ra các kênh chính và mở rộng rất nhanh trên phạm vi toàn hệ kênh.



Hình 2-45: Vị trí kênh nhánh chứa TPN quan tâm (nước bệnh - màu đen)

Hệ thống này có nhiều vòng kín nên vùng trung tâm hệ thống có tính lưu trữ của nguồn nước rất cao. Khả năng trao đổi nước, thay rửa hệ thống diễn ra nhanh hơn đối với những kênh nhánh gần biển và gần các kênh trục chính (chẳng hạn KN1, KN2-2,...), hệ số trao đổi nước rất thấp ở các kênh xa kênh chính và xa phía biển. Mức độ lưu trữ của các vòng kín gần phía biển thấp hơn tại các vòng kín trong nội đồng.

Cần có giải pháp công trình để kiểm soát, hoành triệt và phân lập cho 1 số tiểu vùng khép kín (vòng kín) trong hệ thống nhằm tránh lây lan TPN bệnh lan truyền, xâm nhập từ vùng khác đến. Đối với các kênh nhánh vùng xa biển, xa sông chính khả năng cấp mặn khó khăn hơn nhưng việc cấp ngọt lại tương đối thuận lợi. Đây là một trong những vấn đề cần tính toán hài hòa khi thiết kế các hệ thống NTTS.

Việc vận hành các công điều tiết tạo dòng chảy 1 chiều và đẩy TPN quan tâm (bẩn, bệnh) ra ngoài và làm giảm tỷ lệ nồng độ TPN bẩn, bệnh trong hệ thống. Vận hành công trình thủy lợi một cách hợp lý sẽ làm giảm ô nhiễm nguồn nước trong các hệ thống NTTS.

2.5. KẾT LUẬN CHƯƠNG 2

Đã xác định được một số vấn đề mang tính quy luật về thủy động lực nguồn nước trong các sơ đồ hệ kênh điển hình vùng triều. Cơ chế thủy động lực lan truyền TPN quan tâm từ tiểu vùng này đến tiểu vùng kia trong các cấp kênh của hệ thống. Chỉ rõ các cơ chế tiêu xả, thau rửa TPN quan tâm (nước mang mầm bệnh thủy sản, nước bẩn,...) và cơ chế tiếp nhận TPN quan tâm (tiếp nhận nguồn nước ngoại lai) vào kênh dẫn trong hệ thống. Vận hành hệ thống công trình điều tiết với chế độ thích hợp có vai trò rất lớn trong điều khiển chế độ nước (chất và lượng) nhằm hạn chế ô nhiễm trong các hệ thống NTTS ven biển.

Chương 3: ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT LAN TRUYỀN CÁC THÀNH PHẦN NGUỒN NƯỚC ĐỂ NGHIÊN CỨU ĐẶC TÍNH THỦY ĐỘNG LỰC MÔI TRƯỜNG CHO CÁC HỆ THỐNG THỰC TẾ NTTS VEN BIỂN

3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong các hệ thống NTTS ven biển ĐBSCL, một trong những vấn đề quan tâm nhất là môi trường nước vùng nuôi. Thời gian qua tôm nuôi bị dịch bệnh phần lớn nguyên nhân là do môi trường nước bị nhiễm bẩn, hệ thống thủy lợi cấp thoát nước phục vụ nuôi tôm hiện nay chưa phù hợp, đã và đang bị xuống cấp, kênh rạch nhiều vùng nuôi

không có sự trao đổi nước với bên ngoài, dẫn đến môi trường nước trong hệ thống ngày càng ô nhiễm nặng nề hơn. Mặt khác do công trình kiểm soát nguồn nước kém nên một khi dịch bệnh xảy ra thì khả năng lan truyền theo đường nước là rất nhanh và trên một phạm vi rộng. Do vậy việc xem xét đặc tính nguồn nước quan tâm (nước mang mầm bệnh thủy sản) trong các hệ thống NTTS là vấn đề rất cần thiết.

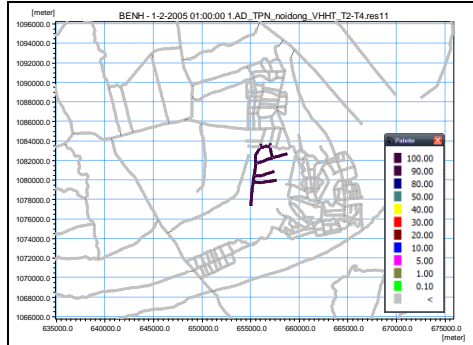
Trong nội dung này, luận án ứng dụng lý thuyết lan truyền các thành phần nguồn nước kết hợp với phần mềm thủy lực MIKE 11 để tính toán lan truyền nguồn nước mang mầm bệnh trong 2 hệ thống điển hình, vùng phát sinh dịch bệnh được giả thiết xảy ra ở một khu vực nào đó trong các hệ thống NTTS thực tế ven biển ĐBSCL. Ở đây coi khối nước mang bệnh có tính bảo tồn, không xét sự biến đổi chất, tức là bỏ qua quá trình sinh hóa và chưa tính đến cơ chế phát triển của bệnh này.

Xác định điều kiện biên, điều kiện đầu cho biến TPN mang mầm bệnh thủy sản như sau: Điều kiện biên (thành phần nước bệnh tại biên) : $p_{b, \text{benh}} = 0$; Điều kiện đầu : $p_{dkd, \text{benh}} = 1$ (vùng chứa nước mầm bệnh), $p_{dkd, \text{benh}} = 0$ (vùng không bị bệnh). Tỷ lệ TPN bệnh (p_{benh}) được tính toán từ giải hệ phương trình (2-1), (2-2) và (2-3). Công cụ mô phỏng TPN bệnh là sử dụng mô hình toán phần mềm thủy lực MIKE11 đã được cân chỉnh và kiểm định về thủy lực và truyền chất. Thời gian mô phỏng tính toán lan truyền nguồn nước bệnh thủy sản bắt đầu từ 1 giờ ngày 2/1/2005 (cho vùng NTTS Trà Vinh) và từ 0 giờ ngày 15/2/2007 (vùng NTTS Kiên Giang). Nồng độ ô nhiễm nguồn nước mang mầm bệnh (TPN bệnh) diễn biến theo thời gian sẽ được tính thông qua tỷ lệ TPN bệnh (biểu thị bằng tỷ lệ %) lan truyền trong hệ thống NTTS.

3.2. NGHIÊN CỨU LAN TRUYỀN NGUỒN NƯỚC MANG MẦM BỆNH THỦY SẢN VÙNG NTTS VEN BIỂN TRÀ VINH (ĐẠI DIỆN CHO VÙNG TRIỀU BIỂN ĐÔNG)

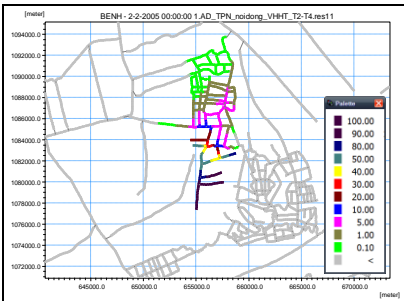
3.2.1. Kết quả tính toán lan truyền TPN bệnh trong khu vực nội đồng (xã Thuận Hòa, huyện Cầu Ngang)

Đặt bài toán: Coi nước chứa mầm bệnh trong vùng dịch bệnh thủy sản bùng phát là một nguồn. Thành phần nước bệnh (**P_{bệnh-TV}**) ở trường hợp này sẽ được đánh giá khảo cứu thông qua tỷ lệ của chúng (biểu thị bằng %).

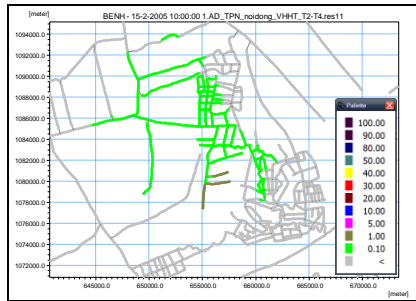


Hình 3-3: Vị trí vùng phát dịch bệnh ban đầu trong nội đồng (màu đen)

3.2.1.1. Kết quả tính toán cho trường hợp hiện trạng

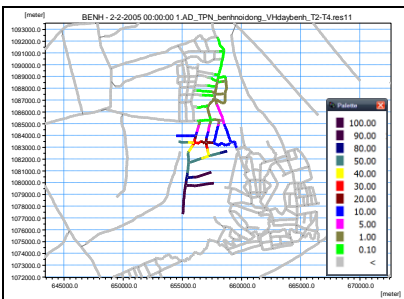


Hình 3-4: Phân bố tỷ lệ TPN bệnh nội đồng sau 1 ngày lan truyền

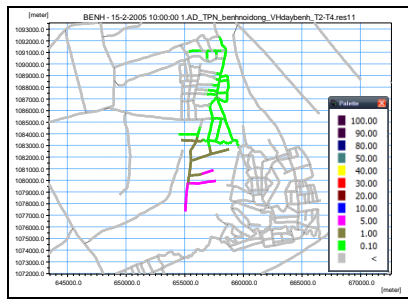


Hình 3-9: Phân bố tỷ lệ TPN bệnh nội đồng sau 15 ngày lan truyền

3.2.1.2. Kết quả tính toán cho trường hợp vận hành tiêu bệnh



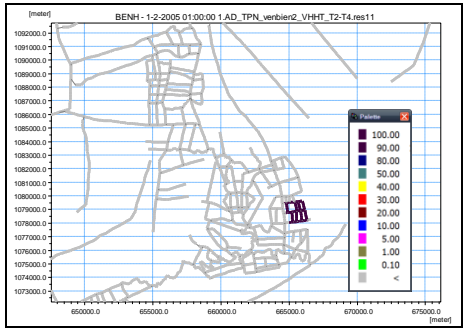
Hình 3-21: Phân bố tỷ lệ TPN bệnh nội đồng sau 1 ngày VH tiêu bệnh



Hình 3-26: Phân bố tỷ lệ TPN bệnh nội đồng sau 15 ngày VH tiêu bệnh

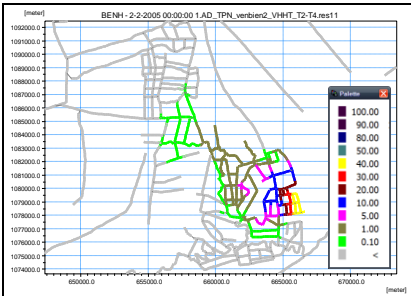
3.2.2. Kết quả tính toán lan truyền TPN bệnh khu vực ven biển (xã Mỹ Long Nam - huyện Cầu Ngang)

Kết quả tính toán mô phỏng lan truyền TPN bệnh xét cho trường hợp hiện trạng và vận hành tại khu vực ven biển, trị số trong hình là tỷ lệ nguồn nước mang mầm bệnh ($p_{\text{bệnh-TV}}$), tính theo % so với toàn dòng.

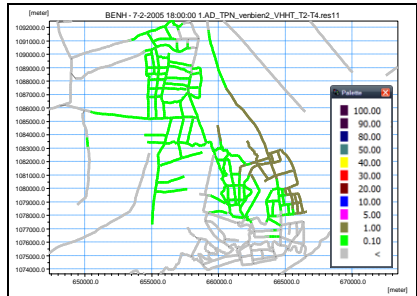


Hình 3-12: Vị trí vùng phát bệnh ven biển trước khi lan truyền (màu đen)

3.2.2.1. Kết quả tính toán mô phỏng cho trường hợp hiện trạng

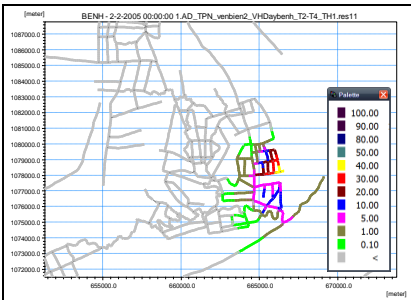


Hình 3-13: Phân bố tỷ lệ TPN bệnh ven biển sau 1 ngày lan truyền

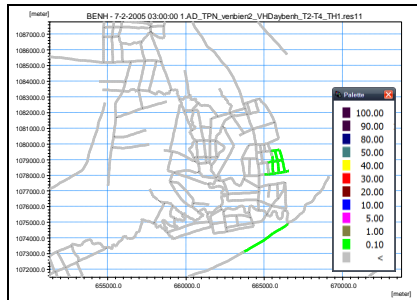


Hình 3-16: Phân bố tỷ lệ TPN bệnh ven biển sau 7 ngày lan truyền

3.2.2.2. Kết quả tính toán cho trường hợp vận hành tiêu bệnh



Hình 3-29: Phân bố tỷ lệ TPN bệnh



Hình 3-33: Phân bố tỷ lệ TPN bệnh

ven biển sau 1 ngày VH tiêu thoát

ven biển sau 7 ngày VH tiêu thoát

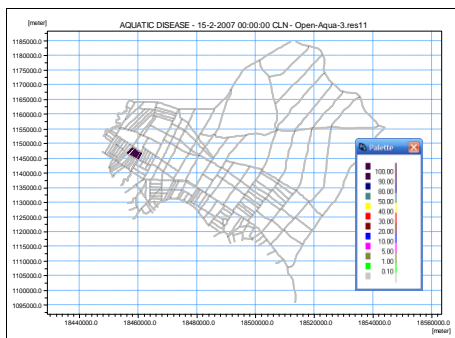
3.2.3. Nhận xét

Về mặt thủy động lực, nguồn nước bệnh đã lan truyền, mở rộng ra rất nhanh. Trường hợp hiện trạng kết quả tính toán mô phỏng nguồn phát bệnh tại 2 khu vực ven biển và trong nội đồng cho thấy : Đối với khu vực ven biển, tính toán hiện trạng có tốc độ lan truyền nước bệnh trong hệ thống diễn ra khá nhanh, mức độ triệt giảm tỷ lệ % TPN nước bệnh tuy nhanh nhưng lại mở rộng trên phạm vi lớn ra ngoài hệ thống. Trong khi đó đối với vùng phát bệnh phía trong nội đồng tốc độ lan truyền bệnh chậm hơn với phạm vi nhỏ hơn tuy nhiên mức độ triệt giảm tỷ lệ % TPN nước bệnh trong hệ thống khá lâu (gấp đôi thời gian triệt giảm TPN bệnh đối với khu vực phát bệnh ven biển/gần biển).

Trường hợp vận hành tiêu bệnh, việc xây dựng cống Cầu Ngang kết hợp với vận hành hợp lý các cống trong hệ thống như: Chà Và, Vĩnh Kim, Thâu Râu, Bến Chùa, Trà Cuông,... đã cơ bản cô lập nguồn phát sinh dịch bệnh trong nội đồng không cho lây lan rộng sang vùng khác, đồng thời cũng góp phần tiêu thoát nguồn nước nhiễm bệnh đối với nguồn bệnh phát sinh vùng ven biển trong thời gian khá nhanh.

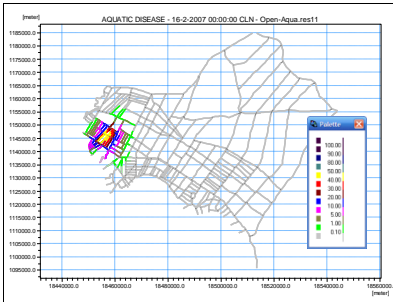
3.3. NGHIÊN CỨU LAN TRUYỀN NGUỒN NƯỚC MANG MÀM BỆNH THỦY SẢN VÙNG NTTS VEN BIỂN TỈNH KIÊN GIANG (ĐẠI DIỆN CHO VÙNG TRIỀU BIỂN TÂY)

Đặt bài toán: Biến mô phỏng tính toán là nguồn nước mang mầm bệnh ($TPN_{bệnh}$), ký hiệu $p_{bệnh-KG}$. $TPN_{bệnh}$ này cũng sẽ được khảo cứu thông qua tỷ lệ của nó tại mỗi vị trí trong hệ thống (biểu thị bằng %).

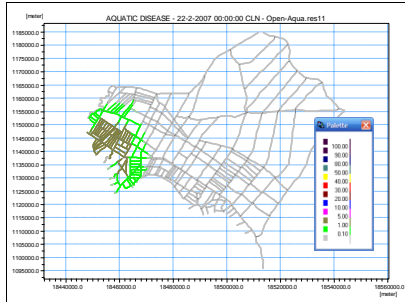


Hình 3-37: Vùng phát sinh dịch bệnh NTTS (màu đen) trước khi lan truyền

3.3.1. Kết quả tính toán lan truyền TPN bệnh trường hợp hiện trạng

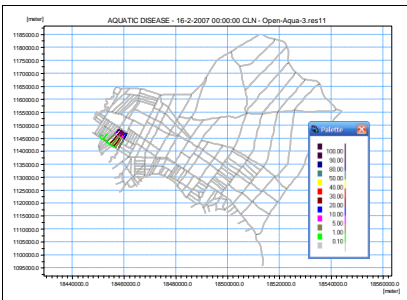


Hình 3-38: Phân bố tỷ lệ TPN bệnh lan truyền sau 1 ngày

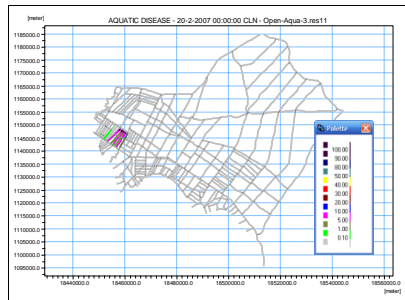


Hình 3-40: Phân bố tỷ lệ TPN bệnh lan truyền sau 5 ngày

3.3.2. Kết quả tính toán lan truyền TPN bệnh trường hợp VH tiêu bệnh



Hình 3-47: Phân bố tỷ lệ TPN bệnh lan truyền sau 1 ngày VH tiêu tán



Hình 3-49: Phân bố tỷ lệ TPN bệnh lan truyền sau 5 ngày VH tiêu tán

3.3.3. Nhận xét

Nguồn nước nhiễm bệnh có xu hướng lan truyền mạnh theo hướng vượt qua kênh Rạch Giá – Hà Tiên vào khu vực kênh Tà Săng – Tam Bản và lưu cữu khá lâu ở vùng này so với những vùng lân cận khác. Giải pháp thủy lợi hợp lý để ngăn ngừa sự phát tán bệnh, hạn chế lây lan ra các vùng lân cận đó là thiết kế kênh cấp thoát tách rời và chỉ cho tiêu nước bệnh về phía kênh Rạch Giá – Hà Tiên, đồng thời làm các công trình kiểm soát nguồn nước phía nam kênh Rạch Giá – Hà Tiên ngăn ngừa sự lan truyền bệnh vào khu vực Tà Săng – Tam Bản.

3.4. NGHIÊN CỨU ĐỊNH HƯỚNG BỐ TRÍ HỆ THỐNG THỦY LỢI HỢP LÝ PHỤC VỤ NTTS VEN BIỂN

- a. Yêu cầu bố trí HTTL phục vụ NTTS hợp lý : cấp đủ nước mặn và nước ngọt sạch, dễ dàng thu rửa, hạn chế lây lan dịch bệnh;
- b. Giải pháp bố trí tiêu thoát ô nhiễm nhanh, giảm thiểu độ lưu cữu trong hệ thống;
- c. Nguyên tắc và các điều kiện bố trí kênh cấp và thoát riêng biệt (tách rời) trong NTTS. Điều kiện $b = f(\text{triều}, \text{bố trí kênh}, \dots)$;
- d. Căn cứ vào hệ số trao đổi nước để thiết kế hệ thống NTTS.

3.5. KẾT LUẬN CHƯƠNG 3

Chương này đã nghiên cứu đặc tính thủy động lực môi trường, xem xét động thái lan truyền nguồn nước mang mầm bệnh thủy sản khi dịch bệnh phát ra tại một vùng trong 2 hệ thống NTTS thực tế ven biển ĐBSCL. Kết quả mô phỏng TPN bệnh có khả năng định lượng được ở mức độ nào là nguy hiểm cho NTTS và ngưỡng an toàn (biểu thị theo tỷ lệ % nồng độ nguồn nước mang mầm bệnh) tại các vị trí khác nhau trong vùng NTTS. Kết quả tính toán cho thấy ở hiện trạng tốc độ lan truyền nước mầm bệnh trong hệ thống khá nhanh và mở rộng ra phạm vi lớn, các trường hợp vận hành tiêu thoát nước bệnh đã được đề xuất nhằm khống chế khả năng dịch bệnh lây lan đến các vùng khác.

KẾT LUẬN – KIẾN NGHỊ

1. KẾT QUẢ ĐÓNG GÓP CỦA LUẬN ÁN VỀ KHOA HỌC

- 1.1. Luận án đã làm rõ các loại nguồn nước có vai trò rất lớn tác động đến chất lượng và môi trường nước trong hệ thống NTTS hiện nay ở ĐBSCL, theo đó ngoài nguồn nước mặn và ngọt, trong hệ thống NTTS còn có các nguồn nước khác thường gặp, đó là: (i) Các loại nguồn xả thải (nước thải SH, CN, NN,...); (ii) Nguồn nước mang mầm bệnh từ các ao nuôi tôm bị bệnh xả ra; (iii) Các khối nước bản lưu cữu trong hệ thống,...

- 1.2. Luận án đã đưa ra khái niệm mới (có tính quy ước), với tên gọi là “nguồn nước quan tâm” hay “TPN quan tâm”. Bài toán lan truyền các nguồn nước quan tâm trong hệ thống NTTS đã được nghiên cứu theo cách lan truyền từng thành phần nguồn nước điển hình, mỗi bài toán nguồn nước thành phần này đã được thiết lập (gồm phương trình cơ bản, điều kiện biên, điều kiện ban đầu, cách giải/ phương pháp giải, ở đây thay vì tính nồng độ chất nguồn nước ta sẽ tính “tỷ lệ thành phần nguồn nước” - biểu thị theo %);
- 1.3. Từ nghiên cứu động thái của “TPN quan tâm”, luận án đã làm rõ cơ chế lan truyền nguồn nước quan tâm giữa kênh chính và kênh nhánh, giữa kênh nhánh các cấp trong hệ thống NTTS;
- 1.4. Luận án khuyến nghị, trong các hệ thống NTTS cần phải căn cứ vào vấn đề trao đổi nước để thiết kế kênh dẫn. Đã xác định việc tách rời kênh cấp và thoát riêng biệt trong NTTS phụ thuộc chủ yếu vào biên độ triều và bố trí kênh (mức độ gần/xa sông kênh chính, gần/xa biển,...) và chính độ phức tạp của hệ thống kênh và công trình kiểm soát, điều tiết. Các vùng NTTS càng xa biển, xa cửa sông, càng xa kênh chính thì trao đổi nước càng kém, khả năng lưu cữu lớn, ô nhiễm cao, đề nghị tách rời kênh cấp với kênh thoát;
- 1.5. Luận án đã tính toán thử nghiệm (khảo cứu lan truyền nguồn nước mang mầm bệnh thủy sản) cho 2 vùng NTTS đại diện ở ĐBSCL (vùng NTTS ven biển các tỉnh Trà Vinh và Kiên Giang), đã xác định được cơ chế lan truyền dịch bệnh thủy sản theo đường nước trong các hệ thống NTTS, giải quyết được một vấn đề khá phức tạp đó là dịch bệnh thủy sản lây lan trong các hệ thống NTTS khi mà các công cụ truyền thống hiện giải quyết còn nhiều hạn chế.

2. KIẾN NGHỊ VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA LUẬN ÁN

Những kết quả của luận án chủ yếu về đặc tính thủy động lực và môi trường vùng triều là cơ sở khoa học quan trọng trong việc nghiên

cứu hệ thống thủy lợi phục vụ NTTS vùng ven biển. Để xem xét bài toán thủy lợi phục vụ NTTS trên một bình diện tổng hợp, một số vấn đề chính cần được tiếp tục nghiên cứu sau đây:

- 1). Cần nghiên cứu sâu hơn các thành phần nguồn nước quan tâm chứa các chất không bảo tồn, có biến đổi trong các vùng NTTS (BOD, COD, DO,...);
- 2). Nghiên cứu sâu hơn các chỉ tiêu đánh giá nguồn nước, chất lượng môi trường nước áp dụng lý thuyết lan truyền các thành phần nguồn nước trong các HTTL phục vụ NTTS ven biển;
- 3). Phát triển phương pháp luận của đề tài luận án để nghiên cứu khả năng lấy các nhóm sinh vật phù du (phiêu sinh, con giống,...) theo đường nước trong các hệ thống NTTS ven biển;
- 4). Nghiên cứu dự báo, cảnh báo lan truyền dịch bệnh thủy sản theo đường nước các vùng NTTS ven biển;
- 5). Tiếp tục hoàn thiện mở rộng hướng tiếp cận nội dung nghiên cứu của đề tài luận án cho các vùng ven biển ảnh hưởng triều miền Trung và miền Bắc Việt Nam./.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ ĐÃ CÔNG BỐ

1. Tăng Đức Thắng, Nguyễn Ân Niên, Nguyễn Đình Vượng, Nguyễn Đức Phong (2008), “Một số vấn đề kỹ thuật khi thiết kế các hệ thống thủy lợi phục vụ NTTS ven biển”, Tuyển tập kết quả KH&CN Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam năm 2008, Nhà xuất bản Nông nghiệp, số 11, tr.159-172.
2. Nguyễn Đình Vượng, Châu Ngọc Quyên (2009), “Giải pháp quy hoạch hệ thống thủy lợi vùng ven biển tỉnh Kiên Giang nhằm phát triển hợp lý giữa nuôi tôm và trồng lúa”, Tuyển tập kết quả KH&CN Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam năm 2009, Nhà xuất bản Nông nghiệp, số 12, tr.106-116.

3. Nguyễn Đình Vượng, Đinh Quang Toàn (2010), “Thực trạng và nguyên nhân gây suy thoái chất lượng môi trường nước vùng NTTS huyện Thanh Phú tỉnh Bến Tre”, Tạp chí Nông nghiệp & PTNT số 13/2010, tr.66-72.
4. Nguyễn Đình Vượng, Nguyễn Văn Lâm (2010), “Xác định nguyên nhân gây suy thoái chất lượng, môi trường nước vùng nuôi trồng thủy sản huyện Ba Tri tỉnh Bến Tre”, Tạp chí Đặc san Khoa học Công nghệ Thủy lợi, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam số 27, 10/2010, tr.69-75.
5. Nguyễn Đình Vượng, Nguyễn Văn Lâm (2012), “Đánh giá diễn biến chất lượng nước vùng nuôi tôm sú huyện Cầu Ngang tỉnh Trà Vinh”, Tuyển tập kết quả KH&CN Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam năm 2012, Nhà xuất bản Nông nghiệp (ISSN 0866-7292), số 15, tr.37-50.
6. Nguyễn Đình Vượng (2014), “Nghiên cứu quá trình lan truyền nguồn nước trong kênh dẫn vùng triều (trường hợp xét với điều kiện chiều dài kênh thay đổi)”, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi (ISSN: 1859 - 4255), Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, số 23, tháng 10/2014, tr.36-48.
7. Nguyễn Đình Vượng (2015), “Nghiên cứu vận động khối nước ô nhiễm trong kênh vùng triều ứng với trường hợp thay đổi lưu lượng nguồn và vị trí đặt kênh”, Tạp chí Khí tượng Thủy văn (ISSN: 0866 - 8744), số 649, tháng 1/2015, tr.27-32.
8. Nguyễn Đình Vượng (2015), “Ứng dụng lý thuyết thành phần nguồn nước để tính toán lan truyền ô nhiễm trong kênh dẫn vùng triều xét với các trường hợp khoảng cách kênh nhánh so với biển”, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi (ISSN: 1859 - 4255), Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, số 25, tháng 2/2015, tr.52-60.