

HỆ THỐNG CẤP, THOÁT NƯỚC CHO NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG VÙNG VEN BIỂN

Hà Văn Thái, Phạm Văn Đông
Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường

Tóm tắt: *Tôm thẻ chân trắng hiện nay là đối tượng nuôi chủ lực của các tỉnh khu vực ven biển Bắc Trung bộ. Với năng suất đạt trung bình 10 – 20 tấn/ha/vụ, lợi nhuận thu được từ 600 triệu đến 1000 triệu/ha/vụ, nhiều vùng đất bạc màu, hoang hóa đã trở thành “đất vàng” cho nghề nuôi tôm. Thực tiễn cho thấy bên cạnh những thành công vẫn còn nhiều yếu tố bất cập: Quy hoạch, xây dựng cơ sở hạ tầng vùng nuôi không đồng bộ; các hộ nuôi nhỏ lẻ, tự phát và thiếu kinh nghiệm trong bố trí hệ thống cấp, thoát nước; các khu nuôi không bố trí các ao chứa xử lý nước cấp, nước thải... mà hệ lụy gây nên là môi trường đất, nước bị ô nhiễm, dịch bệnh lây lan nhiều dẫn đến rủi ro cao trong nuôi trồng và phá vỡ hệ sinh thái ven biển.*

Nội dung bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu đề xuất giải pháp bố trí hệ thống cấp, thoát nước cho khu nuôi vùng triều và khu nuôi trên cát với 4 trường hợp: (1) Mô hình có kênh cấp và kênh tiêu riêng biệt có ao lắng và ao xử lý bố trí tập trung; (2) Mô hình nuôi bố trí ao trữ lắng tập trung, ao xử lý phân tán; (3) Mô hình nuôi bố trí ao lắng và ao xử lý phân tán; (4) Ao trữ, lắng phân tán và ao xử lý tập trung. Nghiên cứu sẽ góp phần hạn chế ô nhiễm môi trường, dịch bệnh và hướng tới sản xuất nuôi trồng bền vững, có khả năng nhân rộng cho nhiều vùng khác.

Từ khóa: *Hệ thống cấp thoát nước, tôm thẻ chân trắng, ven biển, Bắc Trung Bộ*

Summary: *Whiteleg shrimp is now going to be the main target species of the coastal provinces in the North Central Coast region. With an average yield of 10-20 tons/ ha/ feeding season, the whiteleg shrimp can reach the profit from 600 million VNĐ to 1000 million VNĐ/ ha/ feeding season, that resulting in many of the degraded and uncultivated lands have become “the golden lands” for the shrimp farming. Practice shows that besides the successes, there are still many problems, risks and unsustainability that the main causes are: Planning and constructing infrastructure of non-synchronous farming areas; the households are small, spontaneous and inexperienced in the arrangement of water supply and drainage systems; and there are no ponds that placed for water supply treatment, wastewater treatment. The consequence is the soil environment, polluted water, epidemic spread. This lead to more high risks in farming area and break the coastal ecosystem*

The paper presents the results of the study to propose solution for arranging water supply and drainage system for the tidal area and sand culture area with 4 cases. (1) farming mode 1 with the water supply canals and drainage canals are separated and the sedimentation ponds and treatment ponds are concentratively arranged; (2) farming model with the storage and sedimentation ponds are concentratively arranged and the treatment ponds are dispersedly arranged; (3) farming model with the sedimentation ponds and the treatment ponds are dispersedly arranged; (4) farming model with the storage and sedimentation ponds are dispersedly arranged and the treatment ponds are dispersedly concentratively. This research will contribute to limiting of environmental pollution, disease and towards sustainable aquaculture production that can be replicated to other areas.

Keywords: *water supply and drainage systems, whiteleg shrimp, coastal provinces, North Central Coast region.*

1. MỞ ĐẦU

Trong những năm gần đây, ngành nuôi tôm ở Việt Nam đã phát triển mạnh mẽ và trở thành ngành kinh tế quan trọng, tạo công ăn việc làm, tăng thu nhập cho hàng triệu người dân ven biển và tạo nguồn thu ngoại tệ đáng kể cho đất nước thông

qua xuất khẩu. Diện tích nuôi tôm đã tăng từ 250.000 ha năm 2000 lên đến gần 700.000 ha năm 2016. Trong đó tôm thẻ chân trắng tăng từ khoảng 25.300 ha năm 2010, đã tăng lên 102.300 ha năm 2016. Hiện nay giá trị xuất khẩu tôm nước ta đạt xấp xỉ 3,2 tỷ USD, trong đó tôm thẻ chân trắng chiếm trên 60%, Chính phủ cũng đã đưa ra

Ngày nhận bài: 29/8/2018

Ngày thông qua phản biện: 18/9/2018

Ngày duyệt đăng: 12/11/2018

mục tiêu đến năm 2025 giá trị xuất khẩu tôm lên đến 10 tỷ USD.

Tuy nhiên đi kèm với những thành công trên thì nghề nuôi tôm thẻ chân trắng cũng đang gặp phải không ít những tồn tại, thách thức. Cụ thể là hạ tầng vùng nuôi chưa bảo đảm, hầu hết những hộ nuôi nhỏ lẻ, chưa có ao chứa, lắng; việc xả thải bừa bãi nguồn nước chưa qua xử lý, quy trình nuôi áp dụng chưa đúng kỹ thuật khiến dịch bệnh dễ lây lan, đồng thời gây ô nhiễm môi trường; nhiều diện tích rừng đặc dụng bị phá làm ao, hồ nuôi tôm, nhiều vùng biển đẹp bị ô nhiễm, nguy cơ cạn kiệt và mặn hóa đất và nguồn nước ngầm.

Trong số những vấn đề cần phải được giải quyết như kỹ thuật giống, thức ăn, kỹ thuật nuôi, v.v. vấn đề thủy lợi phục vụ thủy sản nói chung và giải pháp, công nghệ thích hợp cho việc cấp, thoát, xử lý nước nhằm hạn chế tác động tiêu cực đến môi trường và phát triển bền vững nghề nuôi trồng thủy sản là một vấn đề nóng, cấp thiết và có ý nghĩa khoa học, thực tiễn cao.

Các nghiên cứu khoa học trong những năm vừa qua đã có những thành quả đáng kể, phục vụ một cách đắc lực, giúp người dân vùng nuôi tôm ven biển, Tuy nhiên những nghiên cứu mới chỉ ra những nguyên tắc, những nguyên lý chung chứ chưa đưa ra được những kết quả nghiên cứu cụ thể để có thể áp dụng những quy trình kỹ thuật cũng như quy trình quản lý vận hành các hệ thống cấp, thoát nước phục vụ nuôi trồng thủy sản nói chung và tôm thẻ chân trắng vùng Bắc Trung Bộ nói riêng một cách bền vững. Chính vì vậy đề tài **“Nghiên cứu đề xuất các giải pháp, công nghệ xử lý và cấp, thoát nước (mặn, ngọt) chủ động cho các khu nuôi tôm thẻ chân trắng tập trung vùng ven biển Bắc Trung Bộ”** đã được bộ đặt hàng. Nội dung được giới thiệu dưới đây là một phần trong kết quả nghiên cứu của đề tài, nhóm tác giả trình bày các giải pháp bố trí hợp lý hệ thống cấp, thoát nước cho khu nuôi tôm thẻ chân trắng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp điều tra, khảo sát thực địa và phỏng vấn thu thập thông tin

Điều tra hiện trạng hạ tầng cấp, thoát nước và xử lý nước các vùng nuôi tại 6 tỉnh Bắc Trung bộ, phỏng vấn lấy ý kiến trực tiếp người sản xuất, doanh nghiệp, các cơ quan quản lý. Thu thập các tài liệu từ các cơ quan ban ngành, báo chí, Internet... Từ đó phân tích, đánh giá qua đó rút ra bài học từ những thành công, thất bại trong quá trình nuôi.

2.2. Phương pháp kế thừa: Kế thừa có chọn lọc kết quả nghiên cứu của các đề tài, dự án có liên quan.

2.3. Phương pháp chuyên gia: Phối hợp với các chuyên gia có kinh nghiệm phân tích, đánh giá những bài học thành công, thất bại trong bố trí hệ thống Thủy lợi nội đồng cho các loại hình nuôi tôm của thế giới và Việt Nam, qua đó đề xuất giải pháp, bố trí hệ thống cấp, thoát nước phù hợp và có khả năng nhân rộng trong vùng theo hướng phát triển bền vững.

2.4. Phương pháp, nguyên tắc bố trí mặt bằng

(1) Qui hoạch khu nuôi phải phù hợp với: Qui hoạch phát triển kinh tế - xã hội chung của vùng; Qui hoạch thủy lợi; Qui hoạch phát triển thủy sản của địa phương, vùng; Không phá vỡ môi trường sinh thái ven biển, cửa sông, rừng ngập mặn; Không vi phạm hành lang bảo vệ đê; Định hướng phát triển nông nghiệp, nông thôn từng vùng và đề án tái cơ cấu ngành.

(2) Hệ thống cấp thoát nước và xử lý nước thải phải: Phù hợp với đặc thù của từng vùng, từng khu vực và tạo điều kiện thúc đẩy các ngành kinh tế khác cùng phát triển; Bảo vệ môi trường sinh thái; Tận dụng tối đa nguồn nước mặt gồm nước mặn, lợ và nước ngọt, hạn chế sử dụng nước ngầm, lựa chọn những nơi có nguồn nước chất lượng tốt; Không ảnh hưởng hoặc xâm nhập mặn đối với các đối tượng sản xuất nông nghiệp khác, các vùng đất cận kề; Tùy theo điều kiện tự nhiên từng vùng để bố trí hệ thống tiêu, thoát và xử lý nước thải không ảnh hưởng lẫn nhau, nên bố trí

hệ thống cấp, thoát riêng biệt và xa nhau; Qui hoạch phải xét đến biến đổi khí hậu và hiện tượng thời tiết cực đoan, Hệ thống thủy lợi phải mềm dẻo, linh hoạt để đáp ứng trong trường hợp chuyển đổi mục đích sản xuất và đối tượng nuôi trồng.

(3) Lựa chọn vị trí khu nuôi:

- Nuôi vùng triều: Chọn vị trí khu nuôi lợi dụng tốt nhất được thủy triều để cấp và thoát nước tự chảy, chất lượng nước đảm bảo theo yêu cầu nuôi. Cao trình khu nuôi phụ thuộc vào biên độ dao động của thủy triều, bố trí để mực nước trong ao nuôi thấp hơn cao trình đỉnh triều, đáy ao cao hơn chân triều để thuận lợi cho cấp thoát nước tự chảy. Đối với khu vực Bắc Trung Bộ biên độ dao động của thủy triều từ 2,5 đến 3,2m thuận lợi cho việc cấp và thoát nước tự chảy. Đối với khu nuôi ngoài đê bờ bao phải cao hơn đỉnh triều cường tối thiểu 1,2m và phải được gia cố chắc chắn tránh bão, gió, sóng biển.

- Nuôi trên cát: Vùng nuôi trên cát phải là nơi có mặt bằng tương đối bằng phẳng, nằm ở vùng cao triều, trên cao triều không chịu ảnh hưởng trực tiếp của thủy triều. Ao nuôi được xây dựng trên nền bãi cát hoặc pha cát, đáy ao được gia cố bằng bạt hoặc vật liệu chống thấm khác để giữ được nước thường xuyên trong ao. Có đáy ao cao hơn đỉnh triều thuận lợi cho việc tiêu thoát nước, chủ động lấy nước bằng động lực (máy bơm). Nguồn nước mặn, lợ phải đảm bảo chất lượng không bị ô nhiễm công nghiệp, nông nghiệp và sinh hoạt. Đảm bảo các chỉ tiêu theo: QCVN 02-19:2014/BNN&PTNT về chất lượng nước cấp và nước thải nuôi tôm. Bố trí gần nơi có khả năng cung cấp nước ngọt. Khu nuôi có thể ngoài đê hoặc trong đê và phải đảm bảo ngoài hanh lang bảo vệ đê sông, biển (thượng lưu cánh đê 100m, hạ lưu cách đê 200m theo pháp lệnh đê điều). Khu nuôi thường được bố trí cạnh rừng phòng hộ ven biển trên nhưng bãi cát vì vậy khi chọn vị trí xây dựng không làm ảnh hưởng đến rừng phòng hộ.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

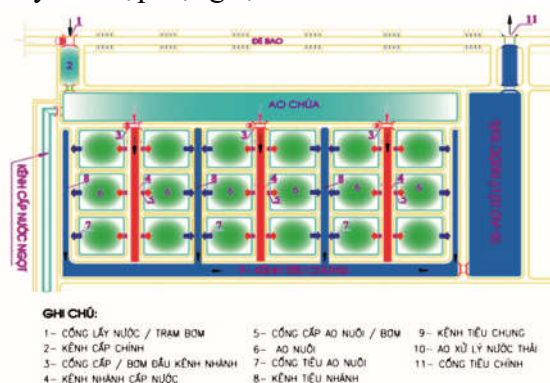
3.1. Kết quả bố trí hệ thống cấp, thoát nước cho khu nuôi tôm thẻ chân trắng tập trung vùng triều vùng ven biển Bắc Trung bộ

(1) Mô hình có kênh cấp và kênh tiêu riêng biệt có ao lắng và ao xử lý bố trí tập trung

- Sơ đồ mặt bằng bố trí như hình 1

Đây là khu nuôi tập trung có diện tích từ 2ha đến vài chục ha, khu nuôi có đặc điểm như sau:

- + Hệ thống kênh cấp, thoát bố trí riêng biệt
- + Ao trữ lắng tập trung: có diện tích tối thiểu bằng 15% diện tích khu nuôi
- + Ao xử lý nước thải tập trung: có diện tích tối thiểu bằng 10% diện tích khu nuôi
- + Cấp nước từ ao trữ, lắng vào ao nuôi bằng tự chảy kết hợp động lực



Hình 1. Sơ đồ mặt bằng bố trí khu nuôi ao trữ, lắng cấp và ao xử lý tập trung

- **Qui trình cấp nước:** Công/Tram bơm đầu mối - Kênh cấp chính – ao trữ lắng tập trung – Công / máy bơm - Kênh cấp thứ cấp – máy bơm/ công cấp ao nuôi

- **Qui trình tiêu:** Ao nuôi – công tiêu ao nuôi – kênh tiêu nhánh – kênh tiêu chính – ao xử lý tập trung – công tiêu chính

- Ưu, nhược điểm

+ Ưu điểm: Loại sơ đồ bố trí này sẽ tiện cho việc quản lý tập trung, dễ kiểm soát được chất lượng nước cấp, nước thải cũng như vấn đề dịch bệnh, hệ thống công trình nội đồng ít, tiết kiệm

đất.

+ **Nhược điểm:** Để xử lý nước cấp thoát được tập trung thì các ao nuôi phải thống nhất cao về thời vụ sản xuất, con giống và chăm sóc; Quy mô công trình xử lý lớn, thời gian xử lý lâu.

- **Áp dụng:** Thích hợp cho các khu nuôi của các doanh nghiệp có một chủ đầu tư hoặc các khu nuôi có diện tích vừa phải, không thích hợp đối với các vùng nuôi mà các ao nuôi được giao thầu cho các hộ dân.

(2) Mô hình nuôi bố trí ao trữ lắng tập trung, ao xử lý phân tán:

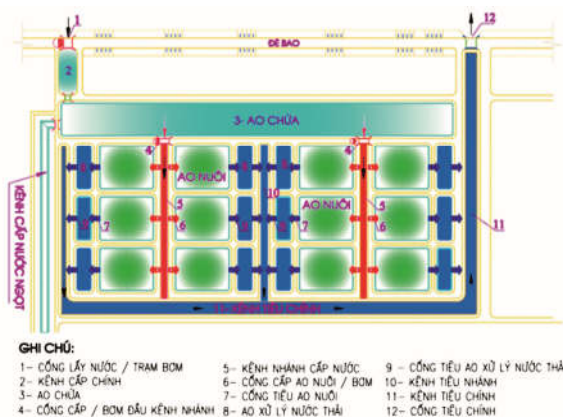
- Sơ đồ mặt bằng bố trí như hình 2

- Khu nuôi có đặc điểm:

+ Hệ thống kênh cấp, thoát bố trí riêng biệt

+ Ao trữ tập trung có nhiệm vụ cấp nước cho toàn bộ các ao nuôi

+ Ao xử lý có thể riêng cho từng ao hoặc từng cụm ao nuôi được xử lý trước khi thải ra ngoài kênh thoát



Hình 2: Mặt bằng bố trí khu nuôi ao chứa, xử lý nước cấp bố trí tập trung, ao xử lý nước thải bố trí phân tán

- **Quy trình cấp nước:** Cống / Trám bơm đầu mối - Kênh cấp chính – ao trữ lắng tập trung – Cống / máy bơm - Kênh cấp thứ cấp – máy bơm/ cống cấp ao nuôi

- **Quy trình tiêu:** Ao nuôi – cống tiêu ao nuôi – ao xử lý nước thải – cống tiêu ao xử lý - kênh

tiêu nhánh – kênh tiêu chính – cống tiêu chính

- Ưu, nhược điểm

+ **Ưu điểm:** Quản lý được chất lượng và chủ động trong việc cấp nước, các hộ nuôi không cần phải thống nhất về thời vụ và con giống.

+ **Nhược điểm:** Quy mô công trình xử lý nước cấp lớn, thời gian xử lý lâu. Việc quản lý nguồn thải và dịch bệnh sẽ khó khăn nếu các hộ nuôi không tự giác xử lý nước thải theo đúng quy trình.

- **Áp dụng:** Cho hợp tác xã nuôi trồng hoặc các tổ nuôi trồng, các ao nuôi được giao thầu cho các hộ dân.

(3) Mô hình nuôi bố trí ao lắng và ao xử lý phân tán

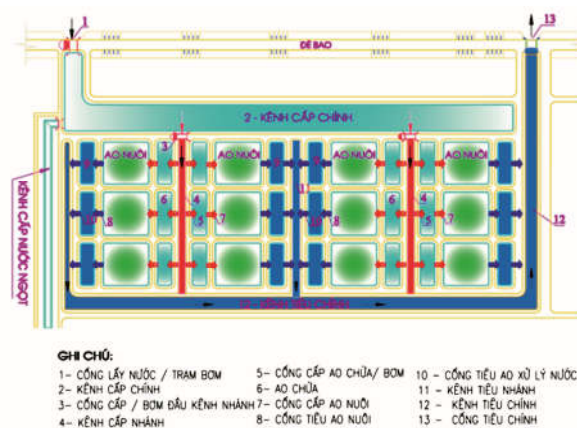
- Sơ đồ mặt bằng bố trí hình 3

- Đặc điểm của khu nuôi:

+ Hệ thống kênh cấp, thoát bố trí riêng biệt

+ Ao trữ lắng phân tán cho từng ao hoặc một cụm ao nuôi nhỏ trong khu có nhiệm vụ cấp nước các ao nuôi

+ Ao xử lý có thể riêng cho từng ao hoặc từng cụm ao nuôi được xử lý trước khi tháo ra kênh thoát



Hình 3: Mặt bằng bố trí khu nuôi ao chứa xử lý nước cấp, ao xử lý nước thải bố trí phân tán

- **Quy trình cấp nước:** Cống /Trám bơm đầu mối - Kênh cấp chính – kênh cấp nhánh – Cống / máy bơm cấp ao xử lý - Ao xử lý – cống cấp ao nuôi

– ao nuôi

- **Quy trình tiêu:** Ao nuôi – cống tiêu ao nuôi – ao xử lý nước thải – cống tiêu ao xử lý - kênh tiêu nhánh – kênh tiêu chính – cống tiêu chính

- Ưu, nhược điểm:

+ Ưu điểm: Quản lý được chất lượng nước đầu vào; các hộ nuôi chủ động về thời vụ

+ Nhược điểm: Công trình nội đồng nhiều, tốn đất, khó kiểm soát được chất lượng nước và dịch bệnh. Ngoài ra đòi hỏi tất cả các hộ dân đều phải có kỹ thuật xử lý nước.

- Áp dụng: Thích hợp với tình trạng sở hữu đất phổ biến hiện nay ở các vùng bãi bồi ven biển (các ao nuôi được giao thầu cho các hộ dân).

(4) Ao trữ, lắng phân tán và ao xử lý tập trung:

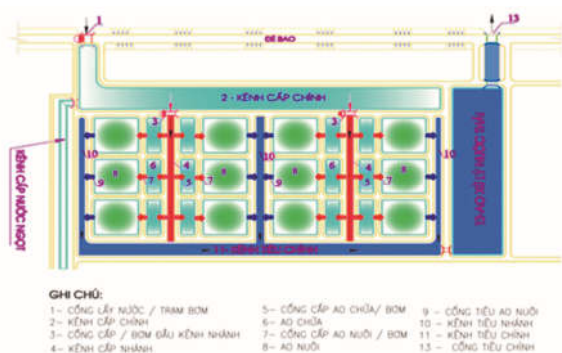
- Sơ đồ mặt bằng bố trí hình 4

- Đặc điểm của khu nuôi:

+ Hệ thống kênh cấp, thoát bố trí riêng biệt

+ Ao trữ, lắng phân tán cho từng ao hoặc một cụm ao nuôi nhỏ trong khu có nhiệm vụ cấp nước các ao nuôi

+ Ao xử lý tập trung cho toàn bộ khu nuôi hoặc từng cụm ao nuôi được xử lý trước khi tháo ra kênh thoát



Hình 4: Mặt bằng bố trí khu nuôi ao chứa xử lý nước cấp bố trí phân tán, ao xử lý nước thải bố trí tập trung

- **Quy trình cấp nước:** Cống / Trám bơm đầu mối – Kênh cấp chính – kênh cấp nhánh – Cống / máy bơm cấp ao xử lý - Ao xử lý – cống cấp ao nuôi

– ao nuôi

- **Quy trình tiêu:** Ao nuôi – cống tiêu ao nuôi – kênh tiêu nhánh – kênh tiêu chính – Ao xử lý nước thải - cống tiêu chính

- Ưu, nhược điểm:

+ Ưu điểm: Quản lý được chất lượng nước đầu vào; các hộ nuôi chủ động về thời vụ, kiểm soát được chất lượng nước thải trước khi thải ra ngoài.

+ Nhược điểm: Công trình nội đồng nhiều, tốn đất; quy mô công trình xử lý nước thải lớn.

- Áp dụng: Cho hợp tác xã nuôi trồng hoặc các tổ nuôi trồng, các ao nuôi được giao thầu cho các hộ dân (nhà nước hỗ trợ xây dựng hệ thống xử lý nước thải)

3.2. Kết quả bố trí hệ thống cấp, thoát nước cho khu nuôi tôm thẻ chân trắng tập trung trên cát vùng ven biển Bắc Trung bộ

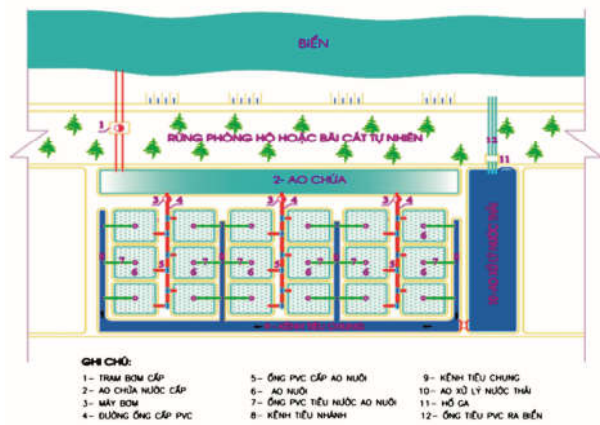
Tương tự khu nuôi vùng triều khu nuôi trên cát cũng có 4 trường hợp bố trí.

(1) Mô hình nuôi thâm canh bố trí ao trữ, lắng và ao xử lý tập trung:

Mô hình này bố trí ao trữ, lắng và ao xử lý tập trung vào một tiểu khu như vậy thuận lợi cho việc quản lý và kiểm soát chất lượng nước cấp cũng như nước thải và kiểm soát dịch bệnh. Đây là mô hình được đầu tư quy mô và tốn kém phù hợp cho các doanh nghiệp, hợp tác xã và hộ sản xuất lớn. Sơ đồ tổng thể bố trí như hình 5

- **Quy trình cấp nước:** Trám bơm đầu mối – Ao chứa tập trung – Máy bơm – Đường ống dẫn nước – Đường ống chia nước ao nuôi – ao nuôi

- **Quy trình tiêu:** Ao nuôi – Ống tiêu thoát đáy – Hồ ga thu nước – đường ống tiêu chung/ kênh tiêu nhánh – kênh tiêu chính – Ao xử lý nước thải – đường ống tháo ra biển

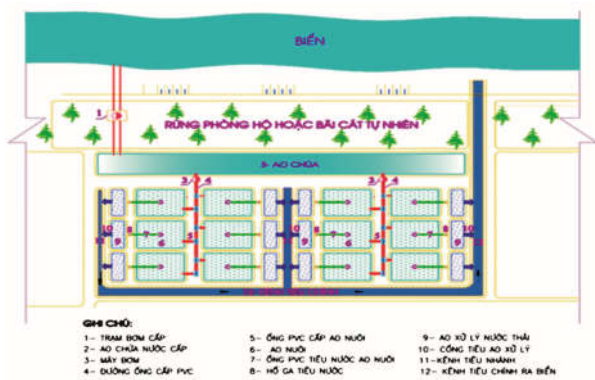


Hình 5. Bố trí khu nuôi trên cát có ao trữ, lắng tập trung và ao xử lý phân tán

(2) Mô hình nuôi thâm canh bố trí ao trữ, lắng cấp tập trung và ao xử lý phân tán:

Mô hình bố trí ao trữ, lắng và xử lý nước cấp tập trung cho tất cả các ao nuôi. Nước cấp lần đầu được cấp luân phiên nên diện tích ao trữ tối thiểu 15% diện tích khu nuôi. Ao xử lý nước thải phân tán theo từng ao nuôi có diện tích tối thiểu 10% diện tích ao nuôi

Sơ đồ khu nuôi được bố trí như hình 6



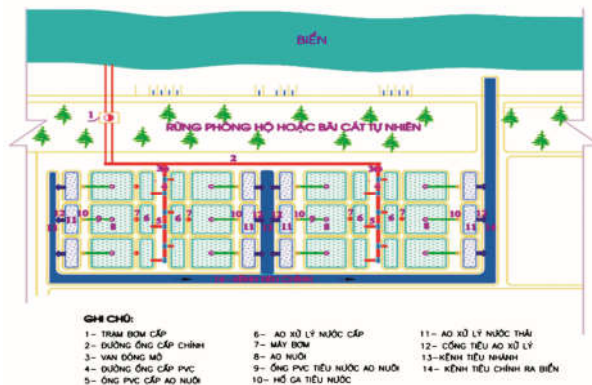
Hình 6. Bố trí khu nuôi trên cát có ao trữ, lắng tập trung và ao xử lý phân tán

- **Qui trình cấp nước:** Tram bơm đầu mối – Ao chứa tập trung – Máy bơm – Đường ống dẫn nước – Đường ống chia nước ao nuôi – ao nuôi
- **Qui trình tiêu:** Ao nuôi – Ống tiêu thoát đáy – Hố ga thu nước – đường ống thoát nước sang ao xử lý - Ống tiêu ao xử lý - kênh tiêu nhánh – kênh tiêu chính – Biển

(3) Mô hình nuôi thâm canh bố trí ao trữ, lắng

cấp và ao xử lý phân tán:

Sơ đồ khu nuôi được bố trí như hình 7



Hình 7. Bố trí khu nuôi có ao trữ, lắng và ao xử lý phân tán

Mô hình này quản lý khá phức tạp và đòi hỏi các ao phải được gia cố tốt để tránh thấm thấu nước thải từ ao xử lý sang ao nuôi và khó kiểm soát được dịch bệnh. Mô hình này ít, áp dụng đối với các hộ nuôi nhỏ lẻ.

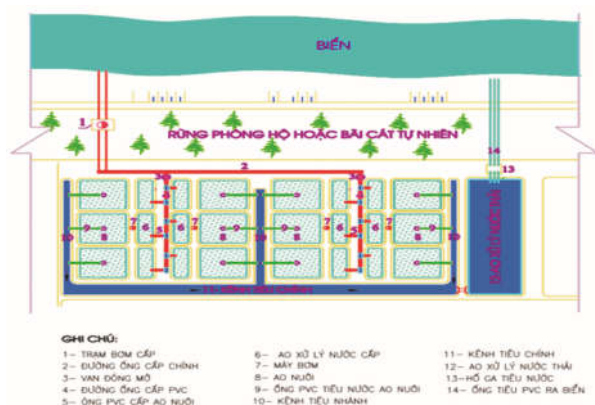
- **Qui trình cấp nước:** Tram bơm đầu mối – đường ống dẫn nước chính – đường ống cấp nước ao chứa – Máy bơm – ao nuôi
- **Qui trình tiêu:** Ao nuôi – Ống tiêu thoát đáy – Hố ga thu nước – đường ống thoát nước sang ao xử lý - Ống tiêu ao xử lý - kênh tiêu nhánh – kênh tiêu chính – Biển

(4) Mô hình nuôi thâm canh bố trí ao trữ, lắng cấp phân tán và ao xử lý tập trung:

Mô hình này được áp dụng cho những khu có nhu cầu thay nước ít hoặc không thay nước do đó diện tích ao trữ, lắng nhỏ mà bố trí phân tán thì sẽ tốn kém cả về diện tích và kinh phí đầu tư.

Sơ đồ khu nuôi được bố trí như hình 8

- **Qui trình cấp nước:** Tram bơm đầu mối – đường ống dẫn nước chính – đường ống cấp nước ao chứa – Máy bơm – ao nuôi
- **Qui trình tiêu:** Ao nuôi – Ống tiêu thoát đáy – Hố ga thu nước – đường ống tiêu chung/ kênh tiêu nhánh – kênh tiêu chính – Ao xử lý nước thải – đường ống tháo ra biển



Hình 8. Bố trí khu nuôi có ao trữ, lắng phân tán và ao xử lý tập trung

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã đề xuất các giải pháp bố trí mặt bằng cho khu nuôi vùng triều và trên cát đồng bộ từ cấp, thoát và xử lý nước phù hợp với

điều kiện từng vùng trong đó đã đưa ra nhiều mô hình để lựa chọn, áp dụng cho khu nuôi.

Cụ thể bố trí hệ thống cấp thoát nước cho khu nuôi vùng triều và khu nuôi trên cát với 4 trường hợp:

- Mô hình có kênh cấp và kênh tiêu riêng biệt có ao lắng và ao xử lý bố trí tập trung

- Mô hình nuôi bố trí ao trữ lắng tập trung, ao xử lý phân tán:

- Mô hình nuôi bố trí ao lắng và ao xử lý phân tán

- Ao trữ, lắng phân tán và ao xử lý tập trung:

Kết quả này đã được kiểm nghiệm bằng các mô hình nuôi thực tế, phù hợp với điều kiện tự nhiên, định hướng phát triển và điều kiện kinh tế xã hội của từng vùng, có tính khả thi cao, hiệu quả kinh tế và có khả năng nhân rộng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Báo cáo quy hoạch tổng thể phát triển ngành Thủy sản của 6 tỉnh đến 2020
- [2] Dự án: “Quy hoạch tổng thể phát triển ngành NTTS Việt Nam đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030”, 2012. Viện Kinh tế Quy hoạch Thủy sản.
- [3] Hà Lương Thuận, 2007 -2010. Đề tài cấp Nhà nước: KC-07-06 “Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật công trình thủy lợi phục vụ NTTS tại các vùng sinh thái khác nhau” - Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam;
- [4] Phạm Văn Song (2009): “Nghiên cứu cơ sở khoa học của việc tách rời kênh cấp nước, thoát nước trong các hệ thống nuôi trồng thủy sản”, Báo cáo chính đề tài cấp cơ sở, Viện khoa học Thủy lợi Việt Nam.