

Tính toán cân bằng nước xác định quy mô các ao trong khu nuôi tôm thâm canh

Nguyễn Phú Quỳnh*

Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam

Ngày nhận bài 23/5/2017; ngày chuyển phản biện 25/5/2017; ngày nhận phản biện 22/6/2017; ngày chấp nhận đăng 3/7/2017

Tóm tắt:

Xuất phát từ yêu cầu phát triển kinh tế vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), phong trào nuôi tôm trong khu vực đã và đang được mở rộng cả về diện tích cũng như các hình thức nuôi. Trong bối cảnh đó, vấn đề quy hoạch vùng nuôi, các mô hình nuôi, xây dựng hệ thống hạ tầng kỹ thuật thủy lợi phục vụ nuôi tôm hiệu quả và bền vững trở thành một nhu cầu cấp thiết, mang tính kỹ thuật, kinh tế và môi trường to lớn. Từ các mô hình nuôi hiệu quả đang được triển khai tại ĐBSCL kết hợp với kết quả tính toán cân bằng nước, nhóm tác giả giới thiệu giải pháp bố trí hạ tầng kỹ thuật thủy lợi nội đồng và công thức xác định quy mô các ao nuôi trong vùng nuôi tôm thâm canh ven biển ĐBSCL.

Từ khóa: ĐBSCL, nuôi tôm, thâm canh, thủy lợi nội đồng, ven biển.

Chỉ số phân loại: 2.1

Water balance calculation to determine the sizes of intensive shrimp ponds

Phu Quynh Nguyen*

Southern Institute of Water Resources Research

Received 23 May 2017; accepted 3 July 2017

Abstract:

Stemming from the requirements of economic development of Mekong River Delta coastal region, the shrimp farming movement in the region has been expanding in terms of both sizes and forms of farming. In this context, the issues of zoning, farming models, and irrigation infrastructure system for the efficient and sustainable shrimp farming development become an urgent need regarding their technical, economic, and environmental aspects. From the farming models which are being effectively implemented in the Mekong River Delta combined with the results of water balance calculations, the authors introduce readers the solutions of irrigation infrastructure layout and the formulas to determine the sizes of intensive shrimp ponds in the Mekong River Delta coastal region.

Keywords: Coastal region, intensive farming, irrigation infrastructure, Mekong River Delta, shrimp farming.

Classification number: 2.1

Đặt vấn đề

ĐBSCL là vùng nuôi tôm nước lợ trọng điểm của cả nước (năm 2016 đạt trên 630.000 ha, chiếm hơn 90% diện tích nuôi tôm của cả nước). Tuy nhiên, trong một số năm gần đây sản lượng tôm nuôi vùng ven biển tăng trưởng không nhanh như giai đoạn trước. Năm 2011 diện tích nuôi tôm ở khu vực ĐBSCL bị thiệt hại do dịch bệnh lên đến 97.691 ha, năm 2012 dịch bệnh tiếp tục hoành hành trải dài theo các tỉnh ven biển từ Hải Phòng đến Kiên Giang, làm cho hơn 40.000 ha diện tích nuôi tôm bị thiệt hại [1].

Nguyên nhân phát sinh dịch bệnh trong nuôi tôm có nhiều nhưng tập trung chủ yếu vào các nguyên nhân đến từ môi trường nước không đảm bảo, cụ thể là giải pháp thủy lợi cấp, thoát, xử lý nước, tái sử dụng nước từ nguồn đến mặt ao chưa thực sự khoa học, chưa có quy trình vận hành, chưa có các giải pháp kỹ thuật, công nghệ hướng dẫn bố trí, xây dựng...

Thấy được sự cần thiết phải có cơ sở khoa học, thực tiễn để đưa ra giải pháp khắc phục những tồn tại nêu trên, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã cho thực hiện đề tài “Nghiên cứu giải pháp hạ tầng kỹ thuật thủy lợi nội đồng (cấp, thoát và xử lý nước) phục vụ nuôi tôm vùng ven biển ĐBSCL”. Nội dung được giới thiệu dưới đây là một phần trong kết quả nghiên cứu của đề tài, nhóm tác giả trình bày chi tiết các sơ đồ bố trí mẫu, cơ sở khoa học

*Email: nphuquynh@gmail.com

tính toán cân bằng nước để đưa ra các công thức, các bảng biểu được tính toán sẵn, phục vụ tra cứu thuận tiện khi thiết kế, xây dựng các khu nuôi tôm thâm canh vùng ven biển ĐBSCL.

Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp điều tra, phỏng vấn thu thập thông tin từ các cơ quan, ban ngành: Thu thập các mô hình nuôi trồng thủy sản (NTTS) đặc trưng theo các vùng nghiên cứu (nuôi thâm canh, bán thâm canh, quảng canh; nuôi trong ruộng lúa, nuôi trong rừng ngập mặn; mô hình nuôi hộ gia đình, trang trại...); hiện trạng bố trí khu vực ao tôm (ao nuôi, ao lắng, ao xử lý - nếu có); các công nghệ xử lý nước thải trong nuôi tôm đang áp dụng và cho các loại đối tượng nuôi khác nhau; các mô hình xử lý nước trong vùng nuôi, trong các trang trại, hộ gia đình đã được xây dựng và vận hành. Thu thập các nghiên cứu ở nước ngoài về công nghệ tính toán cân bằng nước, lan truyền chất, các nghiên cứu liên quan trong nước.

Phương pháp điều tra thực địa, phỏng vấn thu thập thông tin: Điều tra thực địa, phỏng vấn người dân, doanh nghiệp tại các mô hình đang hiện hữu trên đồng bằng (cả mô hình thành công và thất bại), qua đó rút ra bài học từ những thành công, thất bại trong quá trình nuôi.

Phương pháp học tập kinh nghiệm: Từ điều tra thực tiễn, kết quả các nghiên cứu trước đó, từ những thành công, thất bại trong và ngoài nước (Thái Lan, Đài Loan), đặc biệt là thành tựu khoa học và công nghệ mới, tiên tiến để đề xuất giải pháp kỹ thuật thủy lợi nội đồng mang tính thực tiễn cao và bền vững.

Phương pháp chuyên gia: Kết hợp với các nhà khoa học, các chuyên gia trong và ngoài nước, các chủ doanh nghiệp, cán bộ quản lý... trong ngành thủy lợi, thủy sản để đưa ra mô hình mẫu với những chọn lọc tối ưu nhất.

Kết quả và thảo luận

Sơ đồ mặt bằng bố trí hệ thống thủy lợi (HTTL) cho vùng nuôi tôm thâm canh

Từ kết quả điều tra thực địa, phỏng vấn người dân, doanh nghiệp tại các mô hình đang hiện hữu ở ĐBSCL (cả mô hình thành công và thất bại), qua phân tích, đánh giá, chúng tôi xin đề xuất một số mô hình bố trí HTTL cho vùng nuôi tôm thâm canh sau đây:

Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL nội đồng áp dụng cho

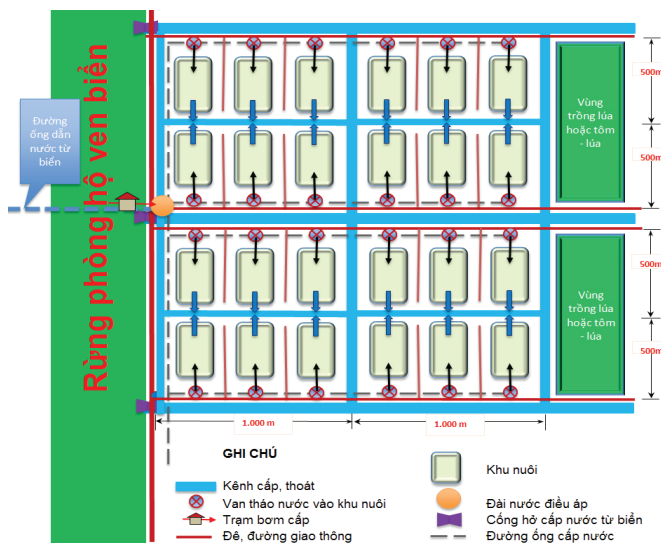
vùng nuôi cấp nước bằng bơm cấp trực tiếp từ kênh cấp - thoát nguồn: Hình 1 là sơ đồ bố trí HTTL từ nguồn đến nội đồng, trong đó nước được cấp bằng hình thức cống tự chảy (có hỗ trợ bơm cấp) trực tiếp từ kênh cấp nguồn. Kênh cấp I, II (hay còn gọi là kênh cấp, thoát nguồn) nối trực tiếp ra biển sẽ đảm trách nhiệm vụ cấp nước, đồng thời cũng là tiêu nước. Hệ thống kênh cấp III hoàn toàn là kênh tiêu. Để không bị ảnh hưởng về chất lượng nước (khu này thoát ra, khu khác lấy vào), cần có quy trình vận hành phù hợp đảm bảo khi cấp sẽ không cho tháo nước thải.

Do điều kiện mặt bằng bố trí HTTL không cho phép, nên có thể kênh cấp nguồn cũng là kênh cấp II, thậm chí cấp III. Tuy nhiên để lấy được nước có chất lượng tốt, nên bố trí HTTL sao cho hướng tới kênh cấp I là kênh cấp nguồn là tốt nhất.



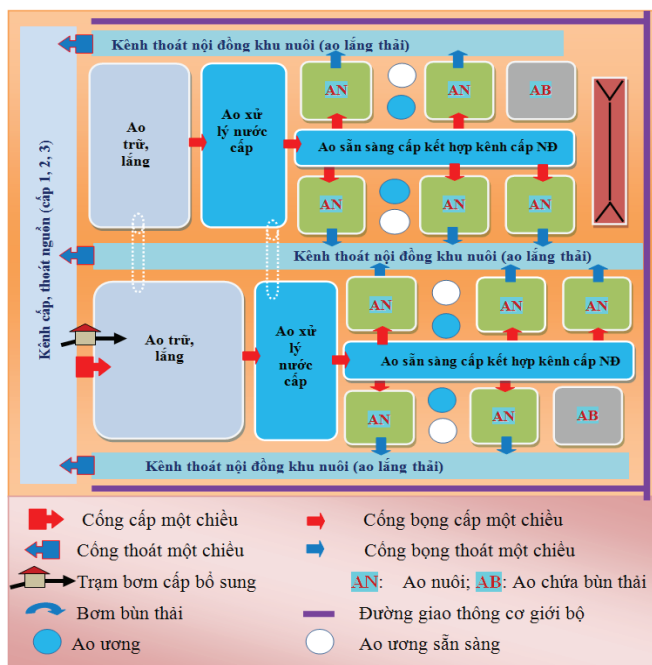
Hình 1. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL từ nguồn đến nội đồng áp dụng cho khu nuôi cấp nước bằng cống tự chảy (có hỗ trợ bơm cấp) trực tiếp từ kênh cấp nguồn.

Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL nội đồng áp dụng cho vùng nuôi cấp nước vào khu nuôi bằng bơm cấp từ xa: Trong trường hợp hệ thống kênh cấp nguồn bị ô nhiễm hoặc độ mặn không đạt yêu cầu, nước cấp cho khu nuôi có thể cấp trực tiếp từ biển (hình 2). Trong chuyến đi công tác thực tế của nhóm tác giả tại Đài Loan (năm 2014) và Thái Lan (năm 2015, thăm dự án nuôi tôm của Hoàng gia Thái Lan tại vịnh Kung Krabaen [2]) cho thấy, đây là những nước/vùng lãnh thổ ứng dụng phương pháp này khá phổ biến. Ưu điểm của phương pháp này là lấy được nước biển sạch, chủ động cấp trong mọi thời điểm.



Hình 2. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL cấp nước vào khu nuôi, áp dụng cho khu nuôi cấp nước bằng bơm cấp từ xa.

Mặt bằng bố trí các ao và HTTL cấp, thoát trong khu nuôi thâm canh: Có nhiều cách bố trí các ao và HTTL cấp, thoát nước trong khu nuôi tôm thâm canh, phụ thuộc vào vị trí đường giao thông, hệ thống kênh cấp, thoát nguồn, hình thức cấp thoát... Hình 3 là sơ đồ bố trí các ao và thủy lợi nội đồng trong khu nuôi tôm thâm canh không tuần hoàn nước (có đường giao thông xương cá) - đường giao thông chính đối diện kênh cấp nguồn.

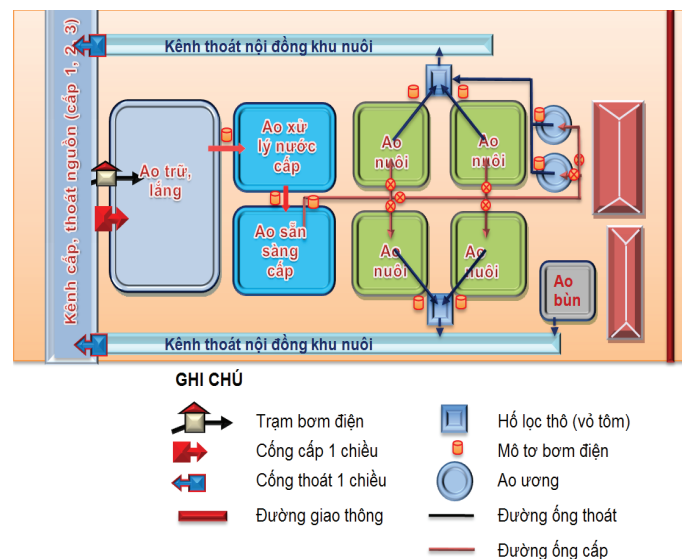


Hình 3. Sơ đồ mặt bằng bố trí các ao và thủy lợi nội đồng trong khu nuôi tôm thâm canh không tuần hoàn nước (có đường giao thông xương cá) - đường giao thông chính đối diện kênh cấp nguồn.

Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL khu nuôi theo mô hình CP (mô hình nuôi tôm của Tập đoàn CP - Thái Lan đang áp dụng thành công tại Việt Nam):

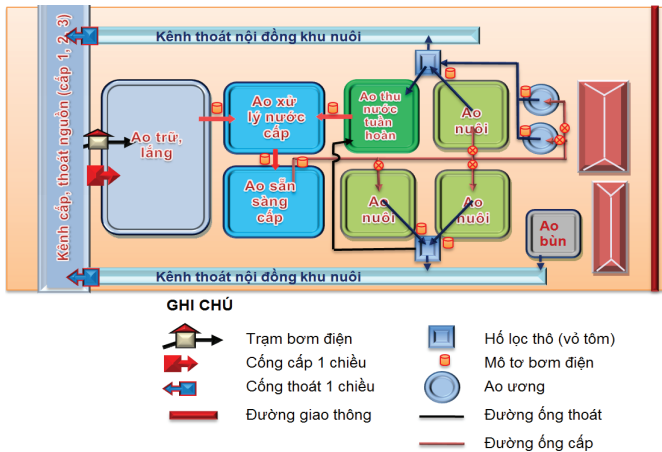
Mô hình không tuần hoàn nước: Đây là mô hình hệ thống cấp nước bằng đường ống trong khu nuôi tôm thâm canh (thay nước liên tục và không tái sử dụng nước) - mô hình mẫu của Tập đoàn CP (Thái Lan [3, 4]). Mô hình này là mô hình kết hợp giữa nuôi siêu thâm canh và thâm canh, hiện phổ biến ở Thái Lan, mới được áp dụng vài năm gần đây tại Việt Nam và đang hoạt động khá hiệu quả.

Mô hình này thực hiện triệt để phương châm “4 không”: Không để nước sâu, không để nước lâu, không để nước đứng yên, không bơm nước trực tiếp (vào ao nuôi). Tháng thứ nhất: Lượng nước thay trong ao nuôi: 20%/ngày; tháng thứ hai: Lượng nước thay trong ao nuôi: 30%/ngày; tháng thứ ba: Lượng nước thay trong ao nuôi: 40-50%/ngày (hình 4).



Hình 4. Mô hình hệ thống cấp nước bằng đường ống trong khu nuôi tôm thâm canh, áp dụng cho khu nuôi thay nước liên tục và không tái sử dụng nước - mô hình của CP.

Mô hình tuần hoàn nước: Lượng nước sau khi thay từ ao nuôi được chuyển về ao thu nước tuần hoàn, sau đó chuyển sang ao xử lý cấp. Sau khi xử lý đạt chất lượng yêu cầu, nước được chuyển sang ao sản sàng cấp và cấp cho hệ thống ao nuôi. Ưu điểm của mô hình này là ít thay nước (lấy từ nguồn), từ đó giảm được quy mô ao trữ lắng, quy mô bơm cấp, và đặc biệt là giảm được chi phí cho xử lý sinh học nước cấp lần đầu (nước thay ra chất lượng vẫn khá tốt do lượng thay rất nhiều và liên tục) (hình 5).



Hình 5. Mô hình hệ thống cấp, thoát và xử lý nước trong khu nuôi tôm thâm canh, áp dụng cho khu nuôi thay nước liên tục và tái sử dụng nước.

Suất đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật cũng như chi phí điện, nước, chế phẩm sinh học... của mô hình của CP lớn hơn so với mô hình truyền thống. Vì vậy, tùy từng điều kiện tài chính để cân nhắc áp dụng.

Tính toán cân bằng nước xác định quy mô các ao trong khu nuôi tôm thâm canh

Các ao trong khu nuôi:

Ao trữ lắng: Là khoảng không gian chứa nước dùng cho việc tích trữ nước (được cấp từ kênh cấp nguồn), kết hợp lắng đọng phù sa, nhằm đảm bảo chất lượng nước tốt nhất cho ao nuôi.

Dung tích nước chứa trong ao trữ lắng phải đảm bảo đủ cung cấp cho ao nuôi và tồn thất nước trong quá trình nuôi. Trong quá trình nuôi, nước cung cấp vào ao trữ lắng được chia làm nhiều đợt, do đó dung tích ao trữ lắng phải đảm bảo đủ cung cấp cho hệ thống các ao trong khu nuôi tối thiểu là trong khoảng thời gian giữa 2 đợt cấp nước.

$$W_{tr} = W_{an} + W_{az} + W_{tt} \quad (1)$$

Trong đó: W_{tr} là dung tích nước trữ trong ao trữ lắng cho toàn bộ khu nuôi, đảm bảo cấp nước cho khu nuôi trong ít nhất một đợt bơm cấp nước; W_{an} là tổng lượng nước trong ao nuôi cho một đợt thả nuôi, với mực nước trong ao nuôi trung bình 1,4 m [5]; W_{az} là lượng nước trong ao zèo (ao ương) trong một đợt nuôi (1 ao nuôi sẽ cần 1 ao ương); W_{tt} là tổng lượng nước do thấm và bốc hơi.

Diện tích mặt nước ao trữ lắng (S_{tr}) được tính như sau:

$$S_{tr} = \frac{W_{tr}}{H_{tr}} \quad (2)$$

Trong đó, H_{tr} là chiều sâu mực nước trong ao trữ lắng (thường 2-4 m, tùy khả năng đào sâu cũng như khả năng cấp nước sạch trong khu nuôi).

Công thức (15) được trình bày ở phần sau là để tính toán dung tích ao trữ lắng.

Ao nuôi: Chỉ khoảng không gian chứa nước (được giới hạn bởi đáy, bờ và bề mặt nước) dùng để thả tôm, chăm sóc nuôi lớn và thu hoạch. Để đảm bảo khi guồng sục khí dồn được chất lắng cặn đáy ao (thức ăn dư, phân tôm, vỏ tôm...) vào giữa ao, ao nuôi hình vuông là tốt nhất (bà con nông dân thường gọi ao nuôi tôm là vuông tôm). Lượng nước trong ao nuôi (W_{an}) được tính như sau:

$$W_{an} = S_{an} \times H_{an} \quad (3)$$

Trong đó: S_{an} là diện tích mặt nước ao nuôi trong một đợt thả nuôi (trường hợp cần nhiều nước nhất là trường hợp được thả nuôi 100% số lượng ao nuôi); H_{an} là chiều sâu mực nước trong ao nuôi.

Ao zèo (ao ương): Là ao nuôi loại nhỏ chỉ dùng để chăm sóc tôm thời kỳ còn nhỏ, để thả tôm giống với mật độ cao, chăm sóc ương tôm trong vòng từ 20-25 ngày trước khi thả tôm vào các ao nuôi đại trà [3, 4]. Trước đây, ao ương chỉ có trong nuôi tôm siêu thâm canh. Tuy nhiên, hiện nay đối với nuôi thâm canh (thậm chí kể cả quảng canh), để giảm thiểu rủi ro và chi phí nuôi tôm thì trong giai đoạn đầu cần phải ương tôm cho khỏe mạnh, thích nghi với môi trường trước khi đưa vào ao nuôi.

Theo kinh nghiệm, tính trung bình diện tích 1 ao nuôi là 1.600 m² (40 x 40 m) cần ao ương với diện tích mặt bằng là 100 m² (mực nước trong ao zèo bằng mực nước trong ao nuôi), ta có:

$$S_{az} = \frac{S_{an}}{16} \quad (4)$$

$$W_{az} = \frac{W_{an}}{16} = \frac{S_{an}}{16} \times H_{an} \quad (5)$$

Ao xử lý cấp: Chỉ khoảng không gian chứa nước dùng cho việc lắng lọc, xử lý nước cấp trước khi cho vào ao nuôi, nhằm đảm bảo chất lượng nước tốt nhất cho ao nuôi. Tùy theo điều kiện khu nuôi, ao xử lý cấp cũng có thể là ao sản sàng cấp.

Tổng lượng nước trong ao xử lý cấp bằng lượng nước lấy vào ao nuôi trong một đợt cấp đầy vào ao nuôi.

$$W_{axl} = W_{an} \quad (6)$$

Độ sâu mực nước trong ao xử lý tốt nhất là bằng độ sâu mực nước trong ao nuôi để đảm bảo cân bằng nhiệt độ và các trạng thái môi trường khác, khi đó diện tích mặt nước

ao xử lý cấp nước và ao nuôi là như nhau.

$$S_{axl} = S_{an} \quad (7)$$

Ao sẵn sàng cấp: Chỉ khoảng không gian chứa nước dùng cho việc trữ nước từ ao xử lý cấp phục vụ cấp nước cho hệ thống các ao nuôi. Trong điều kiện chuẩn, ao sẵn sàng cấp được thiết kế riêng. Tuy nhiên, tùy theo điều kiện khu nuôi, ao sẵn sàng cấp cũng có thể là ao xử lý cấp.

Trường hợp ao sẵn sàng cấp được bố trí riêng biệt, dung tích ao sẵn sàng cấp phải chứa hết nước từ ao xử lý nước trong một đợt bơm cấp đầy vào ao nuôi cho một đợt thả nuôi.

$$W_{ssc} = W_{axl} = W_{an} \quad (8)$$

Cũng như trong trường hợp ao xử lý cấp, độ sâu mực nước trong ao sẵn sàng tốt nhất là bằng độ sâu mực nước trong ao nuôi để đảm bảo cân bằng nhiệt độ và các trạng thái môi trường khác, khi đó diện tích mặt nước của ao sẵn sàng cấp, ao xử lý cấp và ao nuôi là như nhau.

$$S_{ssc} = S_{axl} = S_{an} \quad (9)$$

Lượng nước tổn thất trong quá trình nuôi:

Lượng nước tổn thất trong quá trình nuôi (W_{tt}) bao gồm tổn thất do thấm và do bốc hơi.

$$W_{tt} = W_{tham} + W_{boc\ hoi} \quad (10)$$

Lượng nước mất đi do thấm (W_{tham}) bình quân là khoảng 2 mm/ngày (0,002 m/ngày).

Khoảng thời gian giữa 2 đợt bơm cấp nước là ΔT (ngày), ta có cột nước tổn thất do thấm trong khoảng thời gian ΔT là:

$$H_{tham} = \Delta T \times 0,002 \text{ (m)}.$$

Do ao nuôi, ao xử lý trong khu nuôi thâm canh được trải bạt chống thấm, không bị mất nước do thấm, nên:

$$W_{tham} = S_{tru} \times \Delta T \times 0,002 = \frac{W_{tru}}{H_{tru}} \times \Delta T \times 0,002 \quad (11)$$

$W_{boc\ hoi}$ bình quân tính cho mùa khô là khoảng 0,5 cm/ngày, ta có cột nước tổn thất do bốc hơi là:

$$H_{boc\ hoi} = 0,005 \times \Delta T \text{ (m)}$$

Hệ thống các ao trong khu nuôi bao gồm ao trữ, ao nuôi, ao xử lý, ao sẵn sàng cấp, ao zèo, ao lắng thải (sau nuôi), ao chứa bùn. Như vậy, tính toán tổn thất do bốc hơi cho khu nuôi, ngoại trừ ao lắng thải (sau nuôi), ao chứa bùn là không tính tổn thất, còn lại đều phải tính toán tổn thất cấp nước.

$$W_{boc\ hoi} = (S_{tru} + S_{an} + S_{axl} + S_{ssc} + S_{az}) \times 0,005 \times \Delta T \quad (12)$$

Từ công thức (2), (4), (9) và (12), ta có:

$$W_{boc\ hoi} = \left(\frac{W_{tru}}{H_{tru}} + 3 \times S_{an} + \frac{S_{an}}{16} \right) \times 0,005 \times \Delta T \quad (13)$$

Từ công thức (10), (11) và (13) ta có:

$$W_{tt} = \frac{W_{tru}}{H_{tru}} \times 0,002 \times \Delta T + \left(\frac{W_{tru}}{H_{tru}} + 3 \times S_{an} + \frac{S_{an}}{16} \right) \times 0,005 \times \Delta T$$

$$W_{tt} = (0,007 \times \frac{W_{tru}}{H_{tru}} + 0,0153 \times S_{an}) \times \Delta T \quad (14)$$

Từ công thức (1), (3), (5) và (14) ta có:

$$W_{tru} = S_{an} \times H_{an} + \frac{S_{an}}{16} \times H_{an} + (0,007 \times \frac{W_{tru}}{H_{tru}} + 0,0153 \times S_{an}) \times \Delta T$$

$$W_{tru} = \frac{1,0625 H_{an} + 0,0153 \Delta T}{1 - 0,007 \frac{\Delta T}{H_{tru}}} S_{an} \quad (15)$$

Công thức (15) là công thức tính tổng lượng nước trữ cần thiết trong ao trữ lắng cho một khu nuôi trong một đợt thả nuôi.

Trong đó: ΔT là khoảng thời gian giữa 2 đợt cấp nước; H_{tru} là chiều sâu mực nước trong ao trữ lắng; H_{an} là chiều sâu mực nước trong ao nuôi; S_{an} là diện tích ao nuôi trong một đợt thả nuôi (lớn nhất).

Tính toán quy mô bơm cấp:

Lưu lượng bơm cấp cho một đợt bơm được tính theo công thức:

$$Q_{bom} = \frac{W}{T}$$

Trong đó: W là lượng nước cần cấp (m^3); T là thời gian lấy nước (h).

$$Q_{bom} = \frac{W}{N \times G} \text{ (m}^3\text{/h)} \quad (16)$$

Trong đó: N là số ngày cấp nước (ngày/đợt); G là số giờ cấp nước trong ngày (h/ngày).

Bảng 1. Công thức tính quy mô các ao trong khu nuôi tôm thâm canh.

STT	Hạng mục công trình	Công thức tính	Ký hiệu
1	Ao trữ	$W_{tr} = \frac{1,0625H_{an} + 0,0153\Delta T}{1 - 0,007 \frac{\Delta T}{H_{tr}}} S_{an}$ $S_{tr} = \frac{W_{tr}}{H_{tr}}$	W_{tr} : Dung tích nước ao trữ S_{tr} : Diện tích mặt nước ao trữ H_{tr} : Chiều sâu mực nước trong ao trữ ΔT : Khoảng thời gian giữa 2 đợt cấp nước H_{an} : Chiều sâu mực nước trong ao nuôi S_{an} : Diện tích mặt nước ao nuôi trong 1 đợt thả nuôi
2	Ao nuôi	$\beta_{max} = \frac{S_{an}(max)}{S_{an}^*}$ $W_{axl} = W_{an}$ $S_{axl} = S_{an}$	$S_{an}(max)$: Diện tích ao nuôi trong một đợt thả nuôi (lớn nhất) S_{an}^* : Tổng diện tích ao nuôi trong khu nuôi W_{an} : Dung tích nước trong ao nuôi
3	Ao xử lý cấp	$W_{axl} = W_{an}$ $S_{axl} = S_{an}$	W_{axl} : Dung tích ao xử lý nước cấp S_{axl} : Diện tích ao xử lý nước cấp
4	Ao sẵn sàng cấp	$W_{ssc} = W_{an}$ $S_{ssc} = S_{an}$	W_{ssc} : Dung tích nước trong ao sẵn sàng cấp S_{ssc} : Diện tích mặt nước trong ao sẵn sàng cấp
5	Ao lắng thải (kênh thải)	$10\% \times S_{an}^*$	QCVN 02-19:2014/BNNPTNT
6	Bơm cấp	$Q_{bom} = \frac{W_{tr}}{N \times G}$	N : Số ngày cấp nước (ngày/đợt) G : Số giờ cấp nước trong ngày (h/ngày)

Bảng 2. Bảng tra dung tích, diện tích ao trữ lắng trong khu nuôi tôm thâm canh (tính cho diện tích ao nuôi là 1 ha/đợt nuôi).

STT	Đối tượng nuôi	Độ sâu mực nước khai thác trong ao trữ lắng (H_{tr})	Khoảng thời gian giữa 2 đợt bơm cấp (ΔT)	Dung tích ao trữ lắng (W_{tr})	Diện tích ao trữ lắng (S_{tr})
		(m)	(ngày)	(m ³)	(m ²)
1			3	11.200	7.500
2		1,5	7	12.100	8.100
3			15	13.900	9.300
4	Nuôi tôm thẻ chân trắng, mực nước trong ao nuôi 1 m ($H_{an} = 1,0$ m)		3	11.200	5.600
5		2,0	7	12.000	6.000
6			15	13.600	6.800
7			3	11.200	4.500
8		2,5	7	11.900	4.800
9			15	13.500	5.400
10			3	15.600	10.400
11		1,5	7	16.500	11.000
12			15	18.500	12.300
13	Nuôi tôm sú, mực nước ao nuôi 1,4 m ($H_{an} = 1,4$ m)		3	15.500	7.800
14		2,0	7	16.300	8.200
15			15	18.100	9.100
16			3	15.500	6.200
17		2,5	7	16.300	6.500
18			15	17.900	7.200

Ví dụ tính toán:

Với khu nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh có diện tích 10 ha, tổng số ao nuôi là 16 ao (40 x 40 m), đợt 1 thả nuôi 8 ao, đợt 2 thả nuôi 4 ao và đợt 3 là 4 ao. Nước cấp vào ao trữ dự kiến vào các đợt triều cường trong tháng (đầu và giữa tháng - mỗi đợt cách nhau 15 ngày), mỗi đợt triều cường bơm 4 ngày, mỗi ngày bơm 6 h. Độ sâu nước trong ao trữ là 2,5 m, độ sâu khai thác là 1,5 m, độ sâu mực nước trong ao nuôi là 1,0 m. Tính quy mô diện tích các ao trong khu nuôi và quy mô bơm cấp.

$S_{an}^* = 2,56$ ha; $H_{an} = 1,0$ m; $H_{tr} = 1,50$ m; $\Delta T = 15$ ngày; $N = 4$ ngày; $G = 6$ h.

Ta có:

$$\beta_1 = 8 \times 40 \times 40 / 16 \times 40 \times 40 = 0,5$$

$$\beta_2 = \beta_3 = 4 \times 40 \times 40 / 16 \times 40 \times 40 = 0,25$$

$\Rightarrow \beta_{max} = 0,5$ (chọn), tương ứng với diện tích nuôi trong một đợt thả nuôi lớn nhất là 8 ao = $8 \times 40 \times 40 = 1,28$ ha (S_{an}).

Tính toán xác định quy mô ao trữ lắng:

Phương pháp 1: Tính toán theo công thức

Thay vào công thức (15) và (2), ta có:

$$W_{tr} = \frac{1,0625 \times 1,0 + 0,0153 \times 15}{1 - 0,007 \times (15/1,50)} \times 1,28 \times 10.000 = 17.782 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$S_{tr} = \frac{W_{tr}}{H_{tr}} = 17.782 / 1,5 \approx 11.900 \text{ (m}^2\text{)} = 1,19 \text{ (ha)}$$

Phương pháp 2: Tra bảng (bảng 2)

Ta có: $S_{an} = 1,28$ ha = 1,00 ha + 0,28 ha

$H_{an} = 1$ m, $H_{tr} = 1,5$ m, $\Delta T = 15$ ngày

Với $S_{an}(1) = 1$ ha, tra bảng 2 (hàng số thứ tự bằng 3)

$$W_{tr}(1) = 13.900 \text{ m}^3, S_{tr}(1) = 9.300 \text{ m}^2$$

Với $S_{an}(2) = 0,28$ ha, nội suy ta có:

$$W_{tr}(2) = W_{tr}(1) \times 0,28 = 13.900 \times 0,28 = 3.892 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$S_{tr}(2) = S_{tr}(1) \times 0,28 = 9.300 \times 0,28 = 2.604 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$W_{tr} = 13.900 + 3.892 = 17.792 \text{ (m}^3\text{)}$$

(Chênh 10 m³ với cách tính từ phương pháp 1, nguyên nhân do trong bảng tra làm tròn số đến hàng chục).

$$S_{tr} = 9.300 + 2.604 = 11.904 \text{ (m}^2\text{)} \approx 1,19 \text{ (ha)}$$

Quy mô các ao xử lý nước:

Thay vào công thức (9) ta có:

$$S_{axl} = S_{ssc} = S_{an} = 1,28 \text{ (ha)}$$

Diện tích ao lắng thải và bùn đọng:

$$S_{thai} = 10\% \times S_{an}^* = 0,26 \text{ (ha)}$$

$$\text{Tổng diện tích mặt nước: } S = S_{tru} + S_{axl} + S_{ssc} + S_{an} + S_{az} + S_{thai} = 1,19 + 2 \times 1,28 + 2,56 + 2,56/16 + 0,26 = 6,73 \text{ (ha)}$$

Tính toán quy mô bơm: Thay vào công thức (16) ta có:

$$Q_{bom} = \frac{W}{N \times G} = \frac{17.782}{4 \times 6} = 740 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Kết luận

Để giảm quy mô ao trữ lắng, ao xử lý nước cấp, ao sẵn sàng cấp cần chia các ao nuôi thành nhiều đợt nuôi (trong ví dụ chia làm 3 đợt nuôi), trong đó quy mô các ao trữ lắng, ao xử lý nước cấp, ao sẵn sàng cấp được tính từ đợt nuôi có diện tích ao nuôi lớn nhất ($\beta - \max$).

Để giảm quy mô ao trữ, quy mô bơm cho khu nuôi, cần phải tăng thời lượng cấp nước (tăng số đợt bơm và thời gian bơm trong 1 đợt). Để làm được việc này, chất lượng nước trong kênh cấp nguồn phải tốt, hay nói cách khác hệ thống kênh cấp nguồn phải thông thoáng, gần biển để đảm bảo độ mặn, cũng như những chỉ số môi trường khác, quy mô kênh cấp nguồn phải tải đủ nước cho bơm cấp. Các khu nuôi thâm canh càng vào sâu trong đất liền quy mô ao trữ càng phải lớn, kênh cấp nguồn càng phải rộng, tỷ lệ diện tích ao nuôi trong khu nuôi càng phải nhỏ. Hệ thống

kênh cấp nguồn có quy mô nhỏ thì các ao trữ lắng trong khu nuôi phải lớn (điều này là không logic do mất cân bằng cấp nước về lượng), đây là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường trầm trọng.

Các công thức từ (1) đến (16) sử dụng để các nhà quản lý, thiết kế, chủ trang trại, hộ nông dân... làm căn cứ tính toán quy mô ao trữ, ao nuôi và HTTL nội đồng cấp - thoát nước, trên cơ sở đó cân nhắc lựa chọn quy mô ao nuôi phù hợp. Trong ví dụ, tỷ lệ diện tích ao nuôi khoảng 25% ($2,56/10$) diện tích khu nuôi vào khoảng 40% ($2,56/6,73$) diện tích mặt nước khu nuôi. Qua kinh nghiệm nuôi tại ĐBSCL, đây được xem là tỷ lệ nuôi bền vững.

Đối với ao nuôi và quản lý quá trình nuôi, cần phải thực hiện “4 không”: Không để nước sâu; không để nước lâu; không để nước đứng yên; không bơm nước trực tiếp (vào ao nuôi).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Tổng cục Thủy sản (2013), *Hướng dẫn kỹ thuật nuôi tôm nước lợ thâm canh, bán thâm canh hạn chế dịch bệnh* (ban hành kèm theo Công văn số 298/TCTS-NTTS ngày 1/2/2013).
- [2] Kung Krabaen Bay Royal Development Study Center (2015), *Workshop in Thái Lan*.
- [3] Banchong Buahung (2015), *“Thailand Leader of The Shrimp”, Workshop in Phú Yên*.
- [4] Jirarod Teerachodjiranon (2015), *Farm companies Long Hai (Model 3.13 Ha) at Ha Tien, Kien Giang Province*.
- [5] Cục Quản lý chất lượng nông lâm sản và thủy sản (2012), *Sổ tay hướng dẫn thực hành nuôi tốt (GAP) tôm sú thâm canh ở Việt Nam*.