

Quản lý môi trường nước trong nuôi trồng thủy sản ven biển tại các hộ nông dân huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình

NGUYỄN THỊ HẢI NINH*
NGUYỄN NGỌC MAI**
ĐÀO HỒNG VÂN***
NGUYỄN MẠC MINH DUY****

Tóm tắt

Kết quả nghiên cứu từ 80 hộ nuôi trồng thủy sản ven biển huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình cho thấy, nguyên nhân chủ yếu dẫn tới ô nhiễm môi trường nước ao nuôi bởi tồn dư hóa chất, thuốc kháng sinh trong các ao nuôi là do không có hệ thống thoát nước thải hợp lý. Để khắc phục những nguyên nhân này, nghiên cứu đề xuất 4 biện pháp, bao gồm: Lựa chọn vị trí ao nuôi cấp thoát nước thuận tiện; Xử lý đáy ao; Xử lý nước trong ao; và Thay nước ao nuôi.

Từ khóa: quản lý môi trường nước, nuôi trồng thủy sản, hộ nông dân.

Summary

The findings of the research on 80 coastal aquaculture households in Thai Thụy district show that the main reasons for water pollution in ponds are lack of drainage system in aquaculture area and residues of chemical and antibiotics treatment. To cope with water pollution in ponds, the study propose four schemes including selection of pond location nearby water supply and drainage; pond bottom treatment; pond water treatment; and pond water change.

Keywords: water quality management, coastal aquaculture, farm household.

GIỚI THIỆU

Thái Thụy là một trong 2 huyện ven biển của tỉnh Thái Bình có nhiều tiềm năng trong nuôi trồng thủy sản ven biển. Nhiều xã trong Huyện, như: Thụy Trường, Thụy Xuân, Thụy Hải có phong trào chuyển đổi diện tích vùng ven biển và vùng trũng trồng lúa và làm muối kém hiệu quả sang nuôi trồng thủy sản nước mặn, nước lợ. Việc chuyển đổi nuôi trồng thủy sản ven biển trên địa bàn Huyện bước đầu đã cho thấy hiệu quả cao hơn so với làm muối trước kia, đã góp phần nâng cao thu nhập, ổn định đời sống và đóng góp chung cho kinh tế toàn huyện.

Tuy nhiên, trong thời gian gần đây, hiệu quả nuôi trồng thủy sản ven biển trên địa bàn Huyện có xu hướng thất thường do năng suất không ổn định, dịch bệnh đe dọa gây nhiều thiệt hại. Một trong những nguyên nhân cơ bản là do tình hình thời tiết diễn biến phức tạp, bão lụt thường xuyên xảy ra. Bên cạnh đó,

một lý do quan trọng là nguồn nước nuôi trồng thủy sản không được đảm bảo, cùng với diện tích nuôi trồng nhỏ lẻ manh mún khiến cho môi trường nước nuôi trồng bị ô nhiễm ở nhiều nơi. Hầu hết người dân phát triển nuôi trồng thủy sản tự phát không theo quy hoạch với mật độ cao, trong khi chưa có hệ thống cơ sở vật chất hạ tầng hỗ trợ xử lý nước thải và chất thải, dẫn đến môi trường nước trong và ngoài ao nuôi dễ bị ô nhiễm, dịch bệnh phát sinh, ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất.

Vì vậy, việc xử lý môi trường nước nuôi trồng thủy sản được coi là việc làm bắt buộc và có ý nghĩa quan trọng để đảm bảo sự sinh trưởng phát triển của vật nuôi và hơn tất cả là duy trì nguồn thu nhập bền vững cho các hộ nuôi.

*, **, ***, ****, Học viện Nông nghiệp Việt Nam | Email: haininh.hua@gmail.com

Ngày nhận bài: 26/12/2018; Ngày phản biện: 08/01/2019; Ngày duyệt đăng: 15/01/2019

CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Cơ sở lý thuyết

Thông thường, chất lượng môi trường nước nuôi trồng thủy sản được hiểu là độ sạch của nước trong ao, đầm nuôi đủ điều kiện cho các đối tượng thủy sản có thể sinh trưởng và phát triển bình thường. Nói cách khác, chất lượng nước bao gồm tất cả các yếu tố vật lý, hóa học và sinh học ảnh hưởng đến việc sử dụng nước. Trong nuôi trồng thủy sản thường quan tâm đến tính chất của nước ảnh hưởng đến tỷ lệ sống, sinh sản, sinh trưởng hoặc quản lý cá hay các sinh vật nuôi theo hướng có lợi (Claude E. B, 1998).

Theo Đỗ Thị Huyền Trang (2014), chất lượng môi trường nước ao nuôi có thể được kiểm soát thông qua nhiệt độ, nhiệt độ ảnh hưởng đến độ pH, đến các quá trình hóa học và sinh hóa xảy ra trong nước. Chất lượng nước ao nuôi cũng có thể được thể hiện thông qua màu sắc, màu nước thích hợp cho các ao nuôi là màu xanh lá chuối non (nước ngọt) và màu vàng nâu (nước lợ, mặn) (Trương Quốc Phú và Võ Ngọc Út, 2006). Bên cạnh đó, độ pH, nồng độ oxy cũng là các chỉ tiêu đo lường chất lượng nước mà người nuôi trồng thủy sản cần quan tâm (Swingle, 1969).

Nguồn nước cung cấp chủ yếu cho các hoạt động nuôi trồng thủy sản ven biển là nguồn nước lấy trực tiếp ở biển dẫn vào các sông, ao lã nước. Hiện nay, chất lượng nguồn nước ở biển đang ngày một ô nhiễm do rác thải sinh hoạt, chất thải của y tế, công nghiệp. Hơn thế nữa, trong quá trình nuôi trồng thủy sản, nếu môi trường nước không được xử lý tốt sẽ bị ô nhiễm bởi lượng thức ăn dư thừa, xác chết và chất thải của các đối tượng nuôi (Hoàng Đại Thành, 2016).

Theo Datta (2013), về lý thuyết, có một số biện pháp quản lý môi trường nước được đề xuất bởi các nhà khoa học, như: chuẩn bị ao nuôi gồm độ sâu của ao, lót đáy ao, kè bờ ao; khử trùng ao nuôi và nguồn nước trong ao; điều chỉnh chất lượng nước ao nuôi thông qua sục khí, thay nước hay sử dụng chế phẩm sinh học; và xử lý nước thải từ ao nuôi.

Phương pháp nghiên cứu

Số liệu sơ cấp sử dụng trong nghiên cứu được thu thập từ 80 hộ nuôi trồng thủy sản thuộc 2 xã Thụy Trường và Thụy Hải của huyện Thái Thụy. Trong

BẢNG 1: ĐẶC ĐIỂM AO NUÔI CỦA CÁC HỘ ĐIỀU TRA

Chỉ tiêu	ĐVT	Hộ nuôi tôm (n=34)	Hộ nuôi cá (n=46)
1. Độ sâu ao nuôi	m ²	1,28	1,31
Lý do lựa chọn độ sâu	-	-	-
- Hộ lựa chọn độ sâu ao theo yêu cầu kỹ thuật	%	44,11	100
- Hộ lựa chọn độ sâu ao theo nguồn lực tài chính	%	50,00	0,00
- Hộ lựa chọn độ sâu ao để giảm thiểu ô nhiễm	%	70,58	67,39
2. Cấu tạo bờ ao	-	-	-
- Hộ có bờ ao đất	%	20,58	8,69
- Hộ có bờ ao bê tông	%	50,00	91,31
- Hộ có sử dụng bạt lót bờ, đáy ao	%	26,47	0,00

BẢNG 2: NGUYÊN NHÂN CHỦ YẾU GÂY Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG NƯỚC AO NUÔI

Nguyên nhân gây ô nhiễm	Ý kiến (hộ)		Tỷ lệ (%)	
	Nuôi tôm	Nuôi cá	Nuôi tôm	Nuôi cá
Do nguồn cấp nước bị ô nhiễm	34	46	100	100
Do tồn dư thức ăn	12	14	35,29	30,43
Do tồn dư hóa chất và thuốc kháng sinh	14	16	41,17	34,78
Do mật độ nuôi lớn	5	7	14,70	15,21
Do không có hệ thống thoát thải hợp lý	15	32	44,11	69,56

Nguồn: Điều tra các hộ, 2018

số 80 hộ được phỏng vấn, có 46 hộ với đối tượng nuôi chính là cá và 34 hộ với đối tượng nuôi chính là tôm. Cá và tôm là hai đối tượng vật nuôi chính và phổ biến trên địa bàn huyện Thái Thụy. Số liệu sau khi được phân tích bằng các phương pháp thống kê mô tả, thống kê so sánh, sẽ được sử dụng để tính toán lợi ích - chi phí cho các biện pháp quản lý môi trường nước ao nuôi của các hộ dân. Khảo sát được thực hiện trong năm 2018.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Hiện trạng môi trường nước nuôi trồng thủy sản tại các hộ điều tra huyện Thái Thụy

Theo số liệu tính toán trong Bảng 1, độ sâu trung bình của ao nuôi tôm là 1,28m và của ao nuôi cá là 1,31m. Qua tìm hiểu, sự tương đồng về lựa chọn độ sâu ao nuôi của các hộ có được là do quá trình trao đổi, chia sẻ kinh nghiệm nuôi trồng với nhau. Ngoài ra, sự chia sẻ kinh nghiệm còn giúp các hộ học hỏi nhau trong quá trình xây bờ ao với cấu tạo phần lớn bằng bê tông; các hộ nuôi tôm còn sử dụng bạt lót bờ, đáy ao để hạn chế lở đất làm ô nhiễm nguồn nước. Việc thường

BẢNG 3: XỬ LÝ ĐÁY AO CỦA CÁC HỘ ĐIỀU TRA

Chỉ tiêu	ĐVT	Nuôi tôm (n=34)	Nuôi cá (n=46)
Tỷ lệ hộ tháo cạn ao	%	100	100
Tỷ lệ hộ phơi ao	%	70,58	100
Số ngày phơi ao bình quân	Ngày	16,42	17,08
Tỷ lệ hộ hút bùn đáy ao	%	100	100
Tần suất hút bùn	Năm/lần	1,57	2,84
Tỷ lệ hộ rắc vôi	%	100	100
Chi phí sử dụng vôi/vụ	1.000 đồng	492,86	232,27

BẢNG 4: XỬ LÝ NƯỚC TRONG AO NUÔI TẠI CÁC HỘ ĐIỀU TRA

Chỉ tiêu	ĐVT	Nuôi tôm (n=34)	Nuôi cá (n=46)
1. Sục khí bề mặt	%	100	100
Số máy sục khí bình quân/hộ	Máy	4,78	2,19
Số lần hoạt động bình quân/tuần	Lần	5,64	5,65
Thời gian sục khí bình quân/lần	Giờ	12,57	10,84
Chi phí bình quân/lần	1000 đồng	150,07	60,00
2. Sử dụng hóa chất và chế phẩm xử lý			
- Tỷ lệ hộ sử dụng thuốc tím	%	29,41	60,86
Chi phí bình quân/1000m ²	Tr/đ	2,08	1,92
- Tỷ lệ hộ sử dụng Chế phẩm vi sinh	%	55,88	71,73
Chi phí bình quân/1000m ²	Tr/đ	1,23	0,97
- Tỷ lệ hộ sử dụng Chlorine	%	64,70	69,56
Chi phí bình quân/1000m ²	Tr/đ	0,00	0,00
- Hộ sử dụng các loại hóa chất, chế phẩm khác	%	50,00	23,91

BẢNG 5: THỰC TRẠNG CUNG CẤP NƯỚC VÀO AO NUÔI CỦA CÁC HỘ ĐIỀU TRA

Chỉ tiêu	Nuôi tôm (n=34)	Nuôi cá (n=46)
Kiểm tra nước trước khi đưa vào ao		
Tỷ lệ hộ áp dụng	100,00	100,00
Cách thức kiểm tra		
Trực quan	14,70	23,91
Máy	76,47	69,56
Khác	8,83	6,53
Thời điểm thay nước		
Định kỳ	41,17	100
Khi nước ao có mùi lạ	14,70	19,56
Khi nước ở nguồn cấp sạch	0,00	41,30
Khi nước ao có màu lạ	8,82	19,56
Khi thủy sản trong ao chết	0,00	73,91
Tỷ lệ nước trong ao được thay/lần	20,00	30,00

Nguồn: Điều tra các hộ, 2018

xuyên trao đổi, chia sẻ cũng góp phần thu hẹp khoảng cách về trình độ và kinh nghiệm giữa các hộ, giúp nâng cao hiệu quả kinh tế và phát triển nghề nuôi thủy sản một cách bền vững.

Kết quả điều tra các hộ cũng cho thấy, có 5 nguyên nhân chủ yếu gây ô nhiễm nguồn nước trong ao nuôi (Bảng 2). Trong đó, nguyên nhân chính mà tất cả các hộ được điều tra đều khẳng định là do nguồn cấp nước bị ô nhiễm. Qua quan sát thực tế và hỏi ý kiến của người dân, nguồn nước cấp từ sông chính vào đang ngày một ô nhiễm do rác thải sinh hoạt của người dân hoặc do nước đã bị ô nhiễm ngay từ ngoài biển trước khi dẫn vào sông chính cấp nước. Một phần cũng là do các hộ nuôi trồng chưa chú ý hoặc chưa thể xây dựng được hệ thống thoát thải hợp lý dẫn đến nguồn nước ngày càng ô nhiễm.

Biện pháp quản lý môi trường nước nuôi trồng thủy sản tại các hộ điều tra

Trước thực trạng môi trường nước trong nuôi trồng thủy sản ven biển bị ô nhiễm, chính quyền địa phương đã cử cán bộ phụ trách lĩnh vực thủy sản phối hợp với các hộ nuôi trồng tìm biện pháp xử lý. Tuy nhiên, lực lượng cán bộ không nhiều, trong khi số lượng hộ nuôi trồng lớn khiến cho tỷ lệ hộ dân được tiếp cận với các biện pháp kỹ thuật xử lý môi trường nước ao nuôi còn thấp. Vì vậy, phần lớn các biện pháp xử lý môi trường nước tại các hộ được áp dụng dựa trên kinh nghiệm, tự học hỏi và chia sẻ từ các hộ xung quanh. Các biện pháp phổ biến được sử dụng như sau:

(1) *Lựa chọn ao nuôi và xử lý đáy ao.*
Trước khi cung cấp nước vào ao cho một vụ nuôi trồng mới, các hộ nuôi trồng thủy sản ven biển đã tiến hành các biện pháp xử lý đáy ao. Có 4 biện pháp thường xuyên được sử dụng nhất (Bảng 3).

Nhìn chung, tất cả các hộ được điều tra đều xử lý tháo cạn ao và hút bùn đáy ao cho vụ nuôi mới, đây là 2 biện pháp cơ bản và quan trọng trong quy trình xử lý và cải tạo đáy ao nhằm loại bỏ các tác nhân gây ô nhiễm và các loại mầm bệnh có từ vụ nuôi trước.

(2) *Xử lý nước trong ao nuôi thủy sản*

Trong quá trình nuôi trồng thủy sản, việc cung cấp oxy rất quan trọng để đảm bảo sự sống và phát triển bình thường của thủy sản. Ngoại trừ những hôm thời tiết đẹp, có nắng và gió giúp ao nuôi được cung cấp oxy đầy đủ, thì

người nuôi trồng thủy sản cần có các biện pháp nhân tạo để cung cấp oxy cho ao nuôi. Kết quả điều tra cho thấy, tất cả các hộ nuôi trồng thủy sản trên địa bàn đều khẳng định, có thực hiện sục khí bề mặt thường xuyên. Hai công cụ sục khí chủ yếu ở đây là máy bơm và máy quạt nước (Bảng 4).

Bên cạnh việc sục khí cung cấp oxy cho ao nuôi, trong quá trình nuôi trồng thủy sản các hộ còn sử dụng thêm một số loại hóa chất và chế phẩm vi sinh tùy theo tình trạng của môi trường nước. Các loại chế phẩm vi sinh thường được dùng là zeolite và Ecosen có tác dụng chính là giải quyết ô nhiễm nước và tạo màu nước. Chlorine là hóa chất được xã cấp phát miễn phí cho các hộ nuôi trồng. Đây là loại hóa chất có công dụng khử trùng, diệt khuẩn ao nuôi tốt, nhưng cần phải đảm bảo chính xác liều lượng sử dụng nếu không sẽ tác động tiêu cực đến chính thủy sản trong các ao. Ngoài ra, một số hộ nuôi trồng thủy sản còn sử dụng thêm nhiều thuốc khác để loại bỏ ô nhiễm trong ao, như: Yuka Zeo, BZT.

(3) Thay nước cho ao nuôi

Thay nước là hoạt động thường xuyên được sử dụng ở các hộ nuôi cá. Thông thường, các hộ dân lợi dụng thủy triều lên xuống để luân phiên thay và cung cấp nước cho ao nuôi. Lượng nước mỗi lần thay trong các ao nuôi tôm là khoảng 20% và các ao nuôi cá là khoảng 30%. Nước được thay theo định kỳ, ngoại trừ một số trường hợp bất thường, như: nước trong ao có mùi lạ, màu lạ, thì hộ sẽ phải tiến hành thay nước ngay lập tức. Do chất lượng nước từ nguồn cấp khá thất thường, nên các hộ nuôi trồng thủy sản đều phải thực hiện việc kiểm tra nước trước khi đưa vào trong ao nuôi. Các cách thức kiểm tra nước thường là bằng trực quan với 14,70% hộ nuôi tôm và 23,91% hộ nuôi cá áp dụng, bằng máy đo với 76,92% hộ nuôi tôm và 71,43% hộ nuôi cá sử dụng, ngoài ra các hộ còn có những cách kiểm tra khác như thuê, nhờ người có chuyên môn về kiểm tra (Bảng 5).

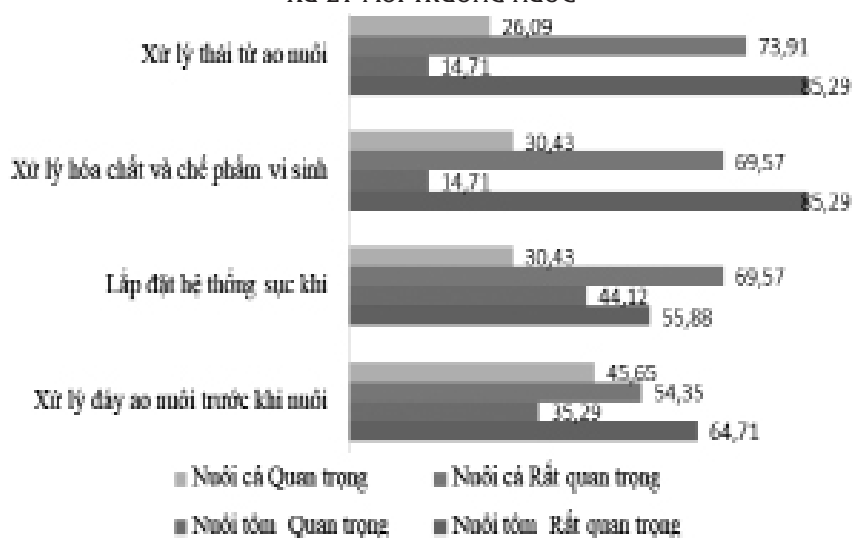
Phân tích lợi ích - chi phí các biện pháp quản lý môi trường nước ao nuôi của hộ

Chi phí và lợi ích luôn là 2 yếu tố được quan tâm trong các hoạt động liên quan đến môi trường. Đối với các hộ nuôi trồng thủy sản ven biển, chi phí phải bỏ ra cho các biện pháp quản lý

BẢNG 6: CHI PHÍ XỬ LÝ NƯỚC AO NUÔI THỦY SẢN CỦA HỘ

Loại thủy sản	Các biện pháp quản lý môi trường nước						Tổng chi phí (tr.đ/1000m ²)
	Tháo hết nước	Hút bùn đáy ao	Rắc vôi	Thay nước	Sục khí bề mặt	Hóa chất chế phẩm vi sinh	
Tôm thẻ	0,73	0,74	1,70	0,83	3,16	5,46	13,16
Tôm sú	0,08	0,08	0,25	0,05	0,84	0,58	1,83
Cá	0,80	0,50	1,10	4,59	2,73	2,43	12,4

ĐỒ THỊ: ĐÁNH GIÁ CỦA CÁC HỘ VỀ LỢI ÍCH CỦA CÁC BIỆN PHÁP XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG NƯỚC



Nguồn: Điều tra các hộ, năm 2018

môi trường nước ao nuôi được cân nhắc để giảm thiểu tối đa, vì hộ nông dân ưu tiên đầu tư hơn cho con giống, thức ăn và thuốc chữa bệnh. Trong phần này mối quan hệ giữa chi phí và lợi ích được phân tích nhằm chỉ ra được biện pháp quản lý nước nào là thích hợp đối với các hộ nuôi trồng thủy sản trên khía cạnh kinh tế.

Chi phí của các biện pháp quản lý môi trường nước

Số liệu tính toán từ các hộ điều tra (Bảng 6) cho thấy, chi phí cho hoạt động quản lý chất lượng môi trường nước nuôi tôm thẻ theo hình thức thâm canh tương đối lớn. Trong khi đó, đối với các hộ nuôi tôm sú, do đặc thù của hình thức nuôi thả quảng canh cải tiến cần ít vốn, nên chi phí quản lý môi trường cho mỗi 1.000 m² thấp hơn, trung bình là 1,83 triệu đồng/1.000m². Trong quá trình nuôi tôm, hầu như các hộ không phải thực hiện thay nước thường xuyên như nuôi cá, mà tập trung vào xử lý nước qua các biện pháp khác cho nên tiết kiệm được chi phí bơm thoát nước. Tuy nhiên, với các hộ nuôi thâm canh tôm thẻ phải thường xuyên xử lý môi trường nước khiến cho chi phí để thực hiện các hoạt động này khá lớn, đặc biệt là cho hệ thống sục sủi cung cấp oxy cho ao nuôi có chi phí bình quân 3,16 triệu đồng cho

mỗi 1.000m². Các hộ nuôi cá chỉ thực hiện sục khí bằng máy bơm khoảng 10-12 giờ một ngày, có thể rút xuống khoảng 5-6 giờ trong điều kiện thời tiết tốt (nắng to, gió lớn).

Đối với những hộ nuôi quảng canh tôm sú, tuy sở hữu diện tích lớn ao nuôi thủy sản, nhưng chi phí bỏ ra cho quản lý môi trường nước nuôi trồng thủy sản không cao, cho nên năng suất tôm rất thấp và thường xuyên gặp phải dịch bệnh. Những hộ nuôi thâm canh tôm sú hoặc nuôi tôm thẻ theo hướng công nghiệp lại chú ý nhiều đến các biện pháp quản lý môi trường nước, nên chi phí bỏ ra cho các hoạt động này cao hơn rất nhiều lần so với các hộ nuôi quảng canh cải tiến.

Lợi ích của các biện pháp quản lý môi trường nước

Để đối phó với tình trạng môi trường nước trong ao nuôi thủy sản bị ô nhiễm, các hộ nuôi trồng thủy sản đã có nhiều biện pháp quản lý nhằm cải thiện và nâng cao chất lượng môi trường nước ao nuôi của mình. Qua kết quả điều tra các hộ trong Đồ thị có thể thấy rằng, xử lý đáy ao nuôi trước khi nuôi là biện pháp được cả hai nhóm hộ nuôi tôm và nuôi cá ưu tiên với tỷ lệ hộ lựa chọn là biện pháp rất quan trọng lần lượt là 85,29% và 73,91%. Sục khí cũng là biện pháp được cả hai nhóm hộ quan tâm với tỷ lệ đánh giá quan trọng nhất là 55,88% ở các hộ nuôi tôm và 69,57% với các hộ nuôi cá.

GIẢI PHÁP

Để tăng cường các biện pháp quản lý môi trường nước cần có những giải pháp:

Một là, chính quyền địa phương cần tích cực đưa ra những chính sách, biện pháp hỗ trợ người nông dân trong công tác quản lý môi trường nước nuôi trồng thủy sản; tăng cường áp dụng các chương trình kiểm soát và phòng ngừa dư lượng phân bón, hóa chất và thuốc bảo vệ thực vật để nâng cao chất lượng nước nguồn cho nuôi trồng thủy sản ven biển; tăng cường kiểm soát các loại hóa chất và thuốc độc hại, giới thiệu và cung cấp những loại thuốc, hóa chất xử lý

hay chế phẩm vi sinh thân thiện với môi trường tới các hộ nuôi trồng thủy sản; quy hoạch hoạt động nuôi trồng thủy sản thành từng vùng tập trung để tiện quản lý, cũng như có các biện pháp xử lý nước thải và xây dựng hệ thống xử lý thích hợp. Ngoài ra, chính quyền xã cần có vai trò trong việc nâng cao kiến thức cho người nuôi trồng thủy sản bằng cách tuyên truyền, tổ chức các buổi tập huấn, hội thảo về quản lý môi trường nước nuôi trồng thủy sản.

Hai là, đối với các hộ nuôi trồng thủy sản, cần tự mình học hỏi nâng cao nhận thức về tầm quan trọng của chất lượng môi trường nước đến hoạt động nuôi trồng thủy sản. Trong quá trình áp dụng các biện pháp quản lý môi trường nước cần tránh sử dụng các loại thức ăn hóa chất độc hại với môi trường. Chấp hành nghiêm túc các quy định của nhà nước về bảo vệ môi trường, nâng cao ý thức giữ gìn môi trường nuôi trồng thủy sản chung cho cả một tập thể. Tiếp tục tăng cường tiếp cận và áp dụng các biện pháp kỹ thuật cũng như ứng dụng công nghệ vào quản lý môi trường nước, tích cực trau dồi kiến thức, kinh nghiệm, kỹ thuật từ các buổi tập huấn hay từ cán bộ thủy sản, cán bộ khuyến nông cũng như các hộ nuôi trồng thủy sản khác. Mạnh dạn đầu tư về cơ sở vật chất hạ tầng, cũng như chuyển đổi sang các mô hình thâm canh hay nuôi công nghiệp để thuận lợi cho các hoạt động quản lý môi trường nước, chú trọng hơn nữa đến hoạt động xử lý thải sau quá trình chăn nuôi. Tận dụng các loại chất thải từ hoạt động nuôi trồng để tránh lãng phí cũng như giảm thiểu ô nhiễm môi trường. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trương Quốc Phú và Võ Ngọc Út (2006). *Giáo trình Quản lý chất lượng nước trong nuôi trồng thủy sản*, Nxb Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
2. Hoàng Đại Thành (2016). *Quy trình nuôi tôm quảng canh cải tiến ít thay nước*, truy cập từ <http://www.thuysanvietnam.com.vn/quy-trinh-nuoi-tom-quang-can-cao-tien-it-thay-nuoc-article-15157.tsvn>
3. Đỗ Thị Huyền Trang (2014). *Ảnh hưởng của nuôi trồng thủy sản ven biển đến môi trường và định hướng phát triển bền vững*, truy cập từ <http://www.vifep.com.vn/hoat-dong-nghien-cuu/1012/Anh-huong-cua-nuoi-tr-C3%B4ng-thuy-san-ven-bien-den-moi-truong-va-dinh-huong-phat-trien-ben-vung.html>
4. Claude E. B. (1998). *Water quality for pond aquaculture*, Auburn University, Alabama, USA
5. Datta. (2013). *Management of Water Quality in Intensive Aquaculture*, access to http://www.researchgate.net/publication/259175404_Management_of_Water_Quality_in_Intensive_Aquaculture
6. Swingle H.S. (1969). *Methods of Analysis for water, organic matter and Pond bottom soil used in fisheries research*, International Center for Aquaculture, Auburn, Alabama, U.S