

Chủ biên: PGS. TS. Trần Ngọc Hải
Biên soạn: PGS.TS. Trần Ngọc Hải,
TS. Châu Tài Tảo và GS.TS. Nguyễn Thanh Phương

GIÁO TRÌNH

**KỸ THUẬT SẢN XUẤT
GIỐNG VÀ NUÔI GIÁP XÁC**
**(Seed Production and Farming of
Crustaceans)**

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ

2017

LỜI MỞ ĐẦU

Nuôi trồng thủy sản là ngành kinh tế quan trọng trên thế giới và ở nước ta. Nghề nuôi trồng thủy sản đang phát triển nhanh theo hướng đa dạng hóa, thâm canh hóa, hiện đại hóa, thân thiện môi trường và bền vững.

Trong số các nhóm đối tượng nuôi chủ lực như cá nước ngọt, cá biển, giáp xác, động vật thân mềm và rong biển thì giáp xác điển hình là tôm biển, tôm càng xanh, cua biển là nhóm có giá trị rất cao và được đặc biệt chú trọng trong đầu tư nghiên cứu và phát triển.

Trong đào tạo ngành nuôi trồng thủy sản, môn “Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi giáp xác” là một trong những môn chuyên ngành cốt lõi. Ngoài ra, đây còn là môn quan trọng của các ngành liên quan như Bệnh học thủy sản, Quản lý nguồn lợi thủy sản, Kinh tế thủy sản, Nông học... Giáo trình này được biên soạn nhằm cung cấp kiến thức và kỹ thuật cần thiết cho sinh viên đại học và học viên cao học các ngành.

Giáo trình được biên soạn trên cơ sở các nguyên lý chung, các thành tựu và tiến bộ mới trong sản xuất giống và nuôi các loài giáp xác, và trên cơ sở kết quả và kinh nghiệm của các tác giả trong nghiên cứu và thực tế sản xuất. Với kết cấu gồm 5 chương, giáo trình được trình bày từ nguyên lý đến hướng dẫn kỹ thuật cơ bản và các câu hỏi tổng hợp, tập trung vào các đối tượng nuôi chính như tôm sú, tôm thẻ chân trắng, tôm càng xanh, cua biển và các loài giáp xác tiềm năng khác.

Ngoài phục vụ cho đào tạo, hy vọng giáo trình còn rất cần thiết cho tham khảo trong nghiên cứu, quản lý và phát triển ngành. Các tác giả chân thành cảm ơn Trường Đại học Cần Thơ đã tạo điều kiện thuận lợi và các đồng nghiệp đã hỗ trợ và góp ý trong quá trình biên soạn tài liệu này.

Các tác giả

MỤC LỤC

Chương 1: MỞ ĐẦU	1
1.1 Đối tượng, nhiệm vụ và ý nghĩa của môn học.....	1
1.2 Kết cấu môn học.....	1
1.3 Các đối tượng giáp xác trong nuôi trồng thủy sản	2
1.4 Phát triển sản xuất giống và nuôi một số loài giáp xác quan trọng....	3
1.4.1 Tôm biển	3
1.4.2 Tôm càng xanh.....	8
1.4.3 Cua biển.....	11
Chương 2: ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CÁC LOÀI GIÁP XÁC	19
2.1. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA TÔM BIỂN	19
2.1.1 Đặc điểm phân loại, hình thái và phân bố tôm biển	19
2.1.2 Vòng đời của tôm biển.....	21
2.1.3 Đặc điểm sinh sản của tôm biển.....	23
2.1.4 Lột xác và sinh trưởng của tôm biển	31
2.1.5 Tập tính bắt mồi và nhu cầu dinh dưỡng của tôm biển.....	31
2.1.6 Đặc điểm môi trường sống	33
2.2 ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA TÔM CÀNG XANH.....	34
2.2.1 Đặc điểm phân loại, hình thái và cấu tạo của tôm càng xanh .	34
2.2.2 Đặc điểm phân bố và vòng đời của tôm càng xanh.....	37
2.2.3 Đặc điểm sinh sản của tôm càng xanh	38
2.2.4 Đặc điểm sinh trưởng của tôm càng xanh.....	41
2.2.5 Nhu cầu dinh dưỡng của tôm càng xanh.....	43
2.2.6 Đặc điểm môi trường sống của tôm càng xanh	44
2.3 ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA CUA BIỂN	45
2.3.1 Đặc điểm phân loại, hình thái và cấu tạo của cua biển.....	45
2.3.2 Vòng đời của cua biển.....	46
2.3.3 Đặc điểm sinh sản của cua biển	46
2.3.4 Đặc điểm dinh dưỡng của cua biển.....	50
2.3.5 Đặc điểm sinh trưởng của cua biển.....	50
2.3.6 Đặc điểm môi trường sống của cua biển.....	51
Chương 3: KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG CÁC LOÀI GIÁP XÁC	56
3.1 KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG TÔM BIỂN	56
3.1.1 Chọn vị trí xây dựng trại tôm biển.....	56
3.1.2 Thiết kế trại giống tôm biển.....	57
3.1.3 Trang thiết bị trại giống tôm biển.....	57
3.1.4 Thức ăn tự nhiên trong ương ấu trùng tôm biển	64
3.1.5 Nuôi vỗ tôm mẹ	67
3.1.6 Ương ấu trùng tôm biển	73
3.1.7 Đánh giá chất lượng ấu trùng và hậu ấu trùng tôm biển.....	77
3.2 KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG TÔM CÀNG XANH.....	80
3.2.1 Các qui trình sản xuất giống tôm càng xanh.....	80

3.2.2	Chọn vị trí xây dựng trại tôm càng xanh.....	83
3.2.3	Thiết kế, xây dựng trại tôm càng xanh.....	83
3.2.4	Các trang thiết bị trại giống tôm càng xanh.....	84
3.2.5	Vệ sinh bể, dụng cụ và xử lý nước ương tôm.....	87
3.2.6	Nuôi tôm càng xanh bố mẹ.....	89
3.2.7	Ương nuôi ấu trùng tôm càng xanh.....	90
3.2.8	Ương giống tôm càng xanh.....	95
3.2.9	Vận chuyển tôm giống.....	96
3.3	KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG CUA BIỂN.....	97
3.3.1	Chọn vị trí xây dựng trại giống cua biển.....	97
3.3.2	Nuôi vỗ cua mẹ và chăm sóc cua mang trứng.....	97
3.3.3	Ương ấu trùng cua biển.....	99
3.3.4	Ương cua con.....	102
	Chương 4: KỸ THUẬT NUÔI CÁC LOÀI GIÁP XÁC.....	107
4.1	KỸ THUẬT NUÔI TÔM BIỂN.....	107
4.1.1	Các mô hình nuôi tôm biển.....	107
4.1.2	Kỹ thuật nuôi tôm biển bán thâm canh và thâm canh.....	108
4.1.3	Kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh theo công nghệ biofloc.....	141
4.1.4	Các mô hình nuôi tôm quảng canh cải tiến.....	154
4.2	KỸ THUẬT NUÔI TÔM CÀNG XANH.....	173
4.2.1	Các mô hình nuôi tôm càng xanh.....	173
4.2.2	Kỹ thuật nuôi tôm càng xanh trên ruộng lúa.....	175
4.2.3	Kỹ thuật nuôi tôm càng xanh trong ao.....	178
4.3	KỸ THUẬT NUÔI CUA BIỂN.....	185
4.3.1	Nuôi cua con thành cua thịt.....	185
4.3.2	Nuôi cua gạch.....	186
4.3.3	Nuôi cua lột.....	187
	Chương 5: SINH HỌC VÀ TIỀM NĂNG NUÔI MỘT SỐ LOÀI GIÁP XÁC KHÁC.....	196
5.1	TÔM HÙM.....	196
5.1.1	Một số đặc điểm sinh học căn bản của tôm hùm.....	196
5.1.2	Tiềm năng sản xuất giống tôm hùm.....	197
5.1.3	Tiềm năng nuôi thương phẩm.....	197
5.2.	TÔM MŨ NI.....	198
5.2.1	Một số đặc điểm sinh học chính của tôm mũ ni.....	198
5.2.2	Tiềm năng sản xuất giống tôm mũ ni.....	200
5.3.	TÔM TÍT.....	200
5.3.1	Một số đặc điểm sinh học chính của tôm tit.....	200
5.3.2	Tiềm năng sản xuất giống tôm tit.....	202
5.3.3	Tiềm năng nuôi thương phẩm tôm tit.....	202
5.4	GHE XANH.....	202
5.4.1	Một số đặc điểm sinh học chính của ghe xanh.....	202

5.4.2	Tiềm năng sản xuất giống ghe xanh.....	204
5.4.3	Tiềm năng nuôi thương phẩm ghe xanh.....	204
5.5	BA KHÍA.....	204
5.5.1	Một số đặc điểm sinh học chính của ba khía.....	204
5.5.2	Tiềm năng sản xuất giống ba khía.....	205
5.5.3	Tiềm năng nuôi thương phẩm ba khía.....	206
5.6	CUA ĐỒNG.....	206
5.6.1	Một số đặc điểm sinh học chính của cua đồng.....	206
5.6.2	Tiềm năng sản xuất giống cua đồng.....	207
5.6.3	Tiềm năng nuôi thương phẩm cua đồng.....	208

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1 Những đối tượng giáp xác chính trong nuôi trồng thủy sản.....	2
Bảng 1.3 Diện tích (ha) và sản lượng (tấn) tôm càng xanh nuôi ở các tỉnh	11
Bảng 2.1 Chu kỳ lột xác của tôm sú.....	31
Bảng 2.2 Nhu cầu đạm, lipid, cholesterol trong thức ăn cho tôm.....	33
Bảng 2.3 Tóm tắt đặc điểm của tôm đực và tôm cái.....	38
Bảng 2.4 Đặc điểm các giai đoạn ấu trùng của tôm càng xanh	40
Bảng 2.5 Chu kỳ lột xác của tôm ở các giai đoạn khác nhau (ở nhiệt độ 28°C).....	42
Bảng 2.6 Các giai đoạn thành thực của cua cái	47
Bảng 2.7 Các giai đoạn của ấu trùng cua biển.....	49
Bảng 3.1 Đánh giá mức 1: Quan sát đánh giá mẫu ấu trùng và hậu ấu trùng.....	78
Bảng 3.2 Đánh giá mức 2: Quan sát mẫu dưới kính hiển vi, nhuộm nhanh	79
Bảng 3.3 Đánh giá mức 3: Phân tích PCR mẫu tôm	80
Bảng 3.4 Đặc điểm cơ bản của các mô hình sản xuất giống tôm càng xanh	82
Bảng 3.5 Công thức thức ăn cho tôm mẹ	89
Bảng 3.6 Công thức thức ăn chế biến cho ấu trùng tôm càng xanh	92
Bảng 3.7 Kích cỡ thức ăn cho các giai đoạn ấu trùng.....	92
Bảng 4.1 Chất lượng nước cho ao nuôi tôm biển thâm canh.....	109
Bảng 4.2 Tiêu chuẩn chọn lựa địa điểm xây dựng ao nuôi tôm theo tính chất đất và mức độ thâm canh.....	110
Bảng 4.3 Hiệu quả của các phương thức sục khí cho ao.....	116
Bảng 4.4 Lượng vôi dùng xử lý đáy ao khi cải tạo theo độ pH của đất.	119
Bảng 4.5 Lượng thức ăn tăng thêm hàng ngày trong 1 tháng đầu	124
Bảng 4.6 Số lượng sàng ăn cần thiết theo diện tích ao nuôi	125
Bảng 4.7 Khối lượng tôm trung bình, lượng thức ăn sử dụng, lượng thức ăn cho vào sàng ăn và thời điểm kiểm tra sàng ăn sau khi cho tôm ăn.....	127
Bảng 4.8 Phương pháp cho tôm ăn từ tháng thứ 2 đến thu hoạch	127
Bảng 4.9 Các thông số môi trường nước ao nuôi tôm biển.....	129
Bảng 4.10 Vận hành máy sục khí trong hệ thống nuôi tôm sú bán thâm canh và thâm canh.....	139
Bảng 4.11 Tính lượng thức ăn cho tôm.....	176
Bảng 4.13 Kích cỡ ao và kích thước ống cống	180
Bảng 4.14 Lượng vôi khuyến cáo dùng trong cải tạo ao	181
Bảng 4.15 Khẩu phần ăn của tôm theo kích cỡ tôm	183
Bảng 4.16 Chỉ tiêu chất lượng nước cho ao tôm càng xanh	184

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1 Các quốc gia nuôi tôm sú và tôm thẻ chân trắng	4
Hình 1.2 Sản lượng tôm sú và tôm chân trắng nuôi trên thế giới	4
Hình 1.3 Số lượng trại và sản lượng tôm postlarvae sản xuất trên cả nước	6
Hình 1.4 Các quốc gia nuôi tôm càng xanh	9
Hình 1.5 Sản lượng tôm càng xanh nuôi trên thế giới.....	9
Hình 1.6 Các quốc gia nuôi cua biển	12
Hình 1.7 Sản lượng cua biển nuôi trên thế giới	13
Hình 2.1 Các loài tôm biển có giá trị kinh tế.....	21
Hình 2.2 Vòng đời tôm sú.....	22
Hình 2.3 Cơ quan sinh dục đực Petasma và tinh sào và cơ quan sinh dục cái Thelycum và buồng trứng của tôm sú	23
Hình 2.4 Đặc điểm giao vĩ của tôm sú và tôm thẻ chân trắng	1
Hình 2.5 Các giai đoạn phát triển buồng trứng của tôm biển	27
Hình 2.6 Các giai đoạn phát triển phôi của tôm.....	28
Hình 2.7 Các giai đoạn ấu trùng của tôm biển.....	30
Hình 2.8 Tôm càng xanh (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>)	35
Hình 2.9 Các giai đoạn chuyển tiếp của tôm càng xanh.....	36
Hình 2.10 Vòng đời của tôm càng xanh.....	37
Hình 2.11 Các giai đoạn phát triển của ấu trùng	41
Hình 2.12 Cua biển Scylla sp.....	45
Hình 2.13 Các phụ bộ của cua, cua đực và cua cái.....	46
Hình 2.14 Cua biển đang mang gạch và đang mang trứng	48
Hình 2.15 Các giai đoạn ấu trùng cua biển và cua con	50
Hình 3.1 Bể nuôi vỗ tôm chân trắng và tôm sú	57
Hình 3.2 Bể đẻ tôm thẻ chân trắng và tôm sú	58
Hình 3.3 Bể ương ấu trùng tôm biển.....	58
Hình 3.4 Bể lắng và bể chứa nước	59
Hình 3.5 Lọc cơ học	60
Hình 3.6 Lọc sinh học.....	61
Hình 3.7 Hệ thống tiết trùng nước	63
Hình 3.8 Các hình thức nuôi tảo	65
Hình 3.9 Vòng đời Artemia và hệ thống bể ấp trứng Artemia cho tôm ăn	66
Hình 3.10 Tôm chân trắng bố mẹ tôm sú	67
Hình 3.11 Thức ăn cho tôm bố mẹ	71
Hình 3.12 Ương tôm có bổ sung men vi sinh.....	75
Hình 3.13 Tôm giống khỏe tôm yếu	80

Hình 3.14 Một số mô hình trại giống tôm càng xanh.....	84
Hình 3.15 Một số phương tiện trong trại tôm giống đơn giản.....	87
Hình 3.16 Một số hoạt động ương ấu trùng tôm càng xanh.....	96
Hình 3.17 Bể nuôi vỗ của mẹ thay nước và tuần hoàn	
Hình 3.18 Hệ thống bể ương của biển.....	100
Hình 3.19 Ương Megalopa và cua con	102
Hình 4.1 Hệ thống trang trại nuôi tôm hoàn chỉnh.....	114
Hình 4.2 Một số phương pháp sục khí ao nuôi.....	116
Hình 4.3 Chuẩn bị ao nuôi.....	121
Hình 4.4 Thức ăn công nghiệp cho tôm.....	129
Hình 4.5 Quan hệ của các yếu tố môi trường chính trong ao nuôi tôm	130
Hình 4.6 Màu nước xấu và tốt	131
Hình 4.7 Mối quan hệ giữa pH và các loại khí độc NH ₃ và H ₂ S trong ao nuôi	133
Hình 4.8 Kiểm tra các yếu tố môi trường ao nuôi tôm.....	136
Hình 4.9 Chất bùn đáy ao xấu và tốt	137
Hình 4.10 Các nguồn chất thải rắn tích tụ ở ao	138
Hình 4.11 Thành phần và hạt biofloc	143
Hình 4.12 Ao nuôi tôm theo công nghệ biofloc	145
Hình 4.13: Hạt biofloc và đo thể tích biofloc	148
Hình 4.14: Cho tôm ăn bằng tay và máy cho ăn tự động	148
Hình 4.15: Siphon khi thể tích biofloc vượt mức 10 mL/L	149
Hình 4.16: Mối quan hệ của các nhân tố gây bệnh trên tôm.....	153
Hình 4.17 Mô hình có mương bao ; mô hình không có mương bao	156
Hình 4.18 Bón vôi cho ruộng đã dọn gốc rạ và ruộng được cấp nước đầy	158
Hình 4.19: Nước có màu tốt và ruộng có nhiều rong đáy	160
Hình 4.20 Thu hoạch tôm.....	161
Hình 4.21 Các mô hình tôm-rừng truyền thống ở các nước Đông Nam Á và Việt nam.....	163
Hình 4.22 Mô hình tôm - rừng cải tiến.....	164
Hình 4.23 Mô hình tôm-rừng phổ biến ở Cà Mau.....	165
Hình 4.24 Sên bùn từ ruộng nuôi cho vào khu chứa bùn	166
Hình 4.25 Tôm giống và cua giống tốt	168
Hình 4.26 Cho tôm ăn bổ sung.....	169
Hình 4.27 Thu hoạch tôm, cua, cá.....	171
Hình 4.28 Mô hình nuôi tôm quảng canh cải tiến đơn, con giống và tôm sú thu hoạch.....	172
Hình 4.29 Mô hình nuôi tôm càng xanh 2 lúa - 1 tôm.....	174
Hình 4.30 Mô hình nuôi tôm càng xanh 1 lúa - 1 tôm.....	174
Hình 4.31 Mô hình nuôi tôm sú - lúa + tôm càng xanh vùng nước lợ ..	174
Hình 4.32 Mô hình và các hoạt động nuôi tôm trên ruộng.....	178

Bảng 4.12 Yêu cầu về chất lượng nước cho ao nuôi tôm càng xanh.....	179
Hình 4.33 Máy quạt nước 2 cánh quạt và máy sục khí cánh tay đòn dài và kính cấp nước nổi	180
Hình 4.34 Tôm bột và tôm giống	182
Hình 4.35 Sàng ăn dùng kiểm tra thức ăn tôm và lưới đáy dùng kiểm tra thức ăn	184
Hình 4.36 Chài kiểm tra tôm và tôm dạ dày không có thức ăn dạ dày đầy thức ăn	185
Hình 4.37 Các mô hình nuôi cua biển.....	189
Hình 5.1 Tôm hùm bông (<i>Panulirus ornatus</i>)	196
Hình 5.2 Nuôi tôm hùm trong lồng ở Nha Trang.....	198
Hình 5.3 Tôm mũ ni (<i>Thenus orientalis</i>)	199
Hình 5.4 Tôm tít (<i>Harpiosquilla harpax</i>).....	201
Hình 5.5 Ghẹ xanh (<i>Portunus pelagicus</i>)	203
Hình 5.6 Ba khía (<i>Sesarma mederi</i>).....	205
Hình 5.7 Cua đồng (<i>Somanniathelphusa germaini</i>)	207

CHƯƠNG 1

MỞ ĐẦU

1.1 ĐỐI TƯỢNG, NHIỆM VỤ VÀ Ý NGHĨA CỦA MÔN HỌC

Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi giáp xác là một trong những môn chuyên ngành cốt lõi của ngành nuôi trồng thủy sản. Đối tượng nghiên cứu của môn học này là những loài tôm biển, cua biển, tôm càng xanh,... vốn là những đối tượng kinh tế quan trọng trong nuôi trồng thủy sản ở nước ta và trên thế giới.

Môn học nhằm giới thiệu về các đặc điểm sinh học, kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương phẩm các loài thuộc nhóm giáp xác như tôm sú, tôm thẻ chân trắng, tôm càng xanh, cua biển. Nội dung của môn học giúp sinh viên trang bị khối kiến thức đủ rộng và sâu về nguyên lý và thực hành các đối tượng trên. Môn học này cùng với học phần thực tập giáo trình Kỹ thuật nuôi hải sản tại trại thực nghiệm nước lợ của Khoa Thủy sản và tham quan thực tế các cơ sở sản xuất giống và nuôi ở các địa phương sẽ củng cố kiến thức, làm nền tảng ứng dụng vào thực tế sản xuất.

Môn học được kết cấu theo từng chương cho những nội dung riêng, song, những chương này có những liên quan với nhau. Ngoài ra, để có thể thực sự nắm vững được môn học, đòi hỏi sinh viên phải có những kiến thức cơ bản và cơ sở hay các môn chuyên môn liên quan như nuôi thức ăn tự nhiên, thiết bị và công trình thủy sản, quản lý chất lượng nước, bệnh học thủy sản, ngư loại học,...

1.2 KẾT CẤU MÔN HỌC

Môn học được chia thành 5 chương, trong mỗi chương tập trung các vấn đề quan trọng về sinh học, kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương phẩm của các đối tượng giáp xác được nuôi phổ biến hiện nay. Các chương cụ thể gồm:

- Chương 1: Mở đầu
- Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác
- Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác
- Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác
- Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác

khác

Chương 1: Mở đầu

1.3 CÁC ĐỐI TƯỢNG GIÁP XÁC TRONG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN

Mặc dù, không phong phú bằng cá nước ngọt hay cá nước lợ, nhưng nhóm giáp xác cũng có rất nhiều loài được nghiên cứu và phát triển đại trà trong sản xuất giống và trong nuôi thương phẩm. Tùy vùng địa lý và sự phân bố tự nhiên của các loài giáp xác mà thành phần loài chọn nuôi ở từng vùng có khác nhau. Nhìn chung, thành phần loài giáp xác nuôi ở vùng nhiệt đới phong phú hơn vùng á nhiệt đới và ôn đới, thành phần loài giáp xác nuôi ở vùng nước lợ phong phú hơn vùng nước ngọt. Tuy nhiên, các loài tôm sú, tôm thẻ chân trắng vẫn chiếm sản lượng chủ yếu trong tổng sản lượng nuôi. Trong số các loài giáp xác, tôm biển (*Penaeus* spp), tôm càng xanh (*Macrobrachium* spp) và cua biển (*Scylla* spp) có xu hướng phát triển mạnh trong thời gian tới.

Bảng 1.1 Những đối tượng giáp xác chính trong nuôi trồng thủy sản

Vùng địa lý	Nước lợ, mặn	Nước ngọt
Vùng nhiệt đới	<i>Litopenaeus vannamei</i>	<i>Macrobrachium</i> spp.
	<i>Penaeus monodon</i> (tôm sú)	<i>Chera quadricarinatus</i>
	<i>Penaeus merguensis</i> (tôm thẻ đuôi xanh)	
	<i>Penaeus indicus</i> (tôm thẻ đuôi đỏ)	
	<i>Penaeus stylirostris</i>	
	<i>Metapenaeus</i> spp	
	<i>Parulirus</i> spp.	
	<i>Scylla paramamosain</i>	
	<i>Scylla olivecea</i>	
	<i>Scylla serrata</i>	
Vùng á nhiệt đới	<i>Scylla tranqueparica</i>	
	<i>Penaeus chinensis</i>	<i>Chera destructor</i>
	<i>Penaeus japonicus</i>	<i>Chera tenuimarus</i>
	<i>Penaeus penicillatus</i>	
	<i>Panilirus</i> spp	
Vùng ôn đới	<i>Portunus</i> spp	
	<i>Homarus gammarus</i>	<i>Astacus leptodactylus</i>
	<i>Homarus amarus</i>	

(Nguồn Hambrey, 1999)

Chương 1: Mở đầu

1.4 PHÁT TRIỂN SẢN XUẤT GIỐNG VÀ NUÔI MỘT SỐ LOÀI GIÁP XÁC QUAN TRỌNG

Nghề nuôi trồng thủy sản nói chung và nuôi giáp xác nói riêng từ lâu dựa chủ yếu vào nguồn giống tự nhiên như thu giống vào ao đầm khi lấy nước hay đánh bắt tôm tự nhiên trên các sông rạch, bãi biển và thả trực tiếp vào ao đầm nuôi. Song, do yêu cầu phát triển của nghề nuôi thủy sản, những nghiên cứu sản xuất giống và nuôi đã được thực hiện và góp phần quan trọng thúc đẩy sự phát triển cả nghề sản xuất giống và nuôi.

1.4.1 Tôm biển

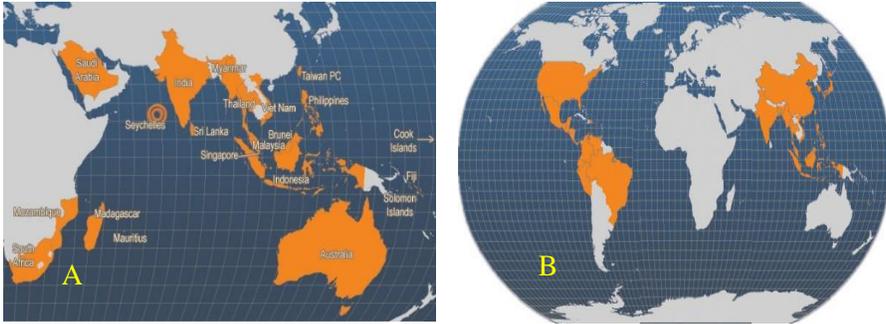
Tôm biển là một trong những loài đầu tiên được nghiên cứu sản xuất giống do Hudinaga ở Nhật Bản thực hiện thành công trên tôm *Penaeus japonicus* năm 1933 bằng mô hình bể lớn. Năm 1966, Cook and Murphy đã thành công trong sản xuất giống nhân tạo tôm *P. aztecus* và *P. setiferus* với mô hình Galveston ở Texas (Mỹ). Trong thập kỷ 60-70, mô hình Galveston đã được ứng dụng rộng rãi ở Châu Á cho các loài *P. indicus*, *P. merguensis*, *P. monodon* và *P. orientus*. Trong thập kỷ 80, mô hình nước tuần hoàn cũng đã được ứng dụng thành công trong sản xuất giống tôm biển ở Tahiti và Polynesia (Pháp). Nếu những thập kỷ 60, nghề sản xuất giống tôm còn dựa hoàn toàn vào nguồn tôm mẹ tự nhiên bắt từ biển, thì ở thập kỷ 70-80 nguồn tôm mẹ nuôi vỗ từ ao đầm đã được sử dụng phổ biến. Chương trình sản xuất tôm giống sạch bệnh và gia hoá tôm biển được bắt đầu ở Pháp từ 1987 trên loài *P. stiliferus*, ở Mỹ từ 1989 trên loài *L. vannamae*, và ở Úc từ 1995 trên loài *P. japonicus* và 1999 trên *P. monodon*. Hiện nay, đã có 24 loài tôm thuộc giống *Penaeus* và 7 loài thuộc *Metapenaeus* đã được nghiên cứu sinh sản nhân tạo, trong đó có 11 loài được ứng dụng sản xuất giống đại trà.

Nuôi tôm thương phẩm được bắt đầu ở các nước Đông Nam Á với hình thức quảng canh. Tuy nhiên, nghề nuôi tôm chỉ thật sự bắt đầu phát triển mạnh từ những thập niên 1970. Năm 1975, Ecuador trở thành nước dẫn đầu thế giới về sản lượng tôm nuôi ở Tây Bán Cầu và Đài Loan, Trung Quốc dẫn đầu ở Đông Bán Cầu.

Hiện nay, nghề nuôi tôm biển phát triển rộng khắp, đặc biệt là các quốc gia ở Châu Á như Trung Quốc, Ấn Độ, Thái Lan, Việt Nam và ở Châu Mỹ như Hoa Kỳ, Ecuador, Mexico, Brasil. Trong khi tôm thẻ chân trắng đang được phát triển rộng rãi và thay thế dần tôm sú, thì Việt Nam là

Chương 1: Mở đầu

nước có diện tích và sản lượng tôm sú quan trọng nhất hiện nay. (Hình 1.1)



Hình 1.1 Các quốc gia nuôi tôm sú (A) và tôm thẻ chân trắng (B) (màu cam đậm)

(FAO Fishery Statistics, 2016)

Theo thống kê của FAO (2016) thì trong số các loài tôm nuôi, tôm thẻ chân trắng và tôm sú là các loài quan trọng nhất và được nuôi phổ biến; sản lượng tôm sú thế giới năm 1978 là 13.258 tấn nhưng phát triển mạnh từ năm 2004 và đạt cao nhất vào năm 2009 là 769.139 tấn, giảm lại vào năm 2014 là 634.521 tấn (Hình 1.2). Tôm thẻ chân trắng phát triển sau tôm sú với sản lượng năm 1987 là 71.433 tấn tăng dần qua các năm đến năm 2014 là 3.668.681 tấn (Hình 1.2) và hiện đang tăng nhanh. Như vậy, sản lượng tôm sú có xu hướng giảm nhưng tôm thẻ chân trắng sẽ tăng trong những năm tới.



Hình 1.2 Sản lượng tôm sú và tôm chân trắng nuôi trên thế giới

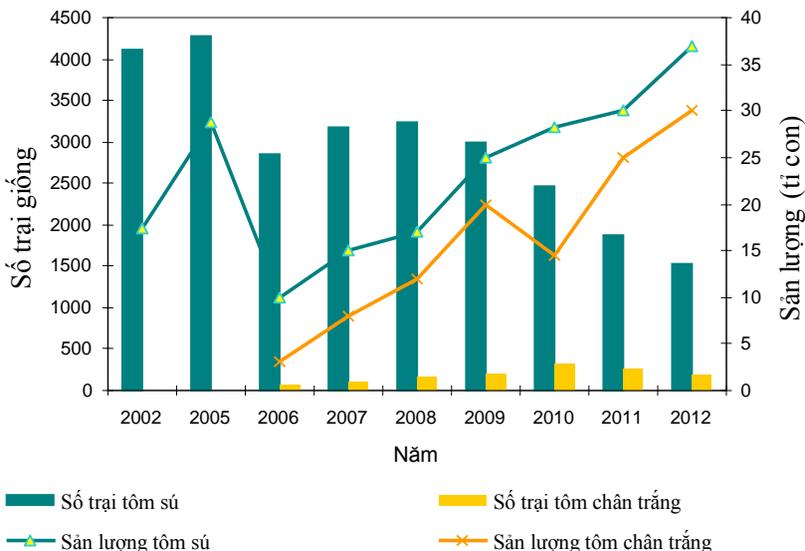
(FAO, 2016)

Chương 1: Mở đầu

Ở Việt Nam, các nghiên cứu đầu tiên sản xuất giống tôm biển được thực hiện từ những năm đầu 1970 ở Miền Bắc với loài tôm thẻ bản địa *Penaeus merguensis* và *P. penicillatus*. Trong những năm 1984-1985, tôm sú được sản xuất giống thành công ở Miền Trung và đã trở thành đối tượng chủ lực cho sản xuất giống (Quynh, 1992; Nien and Lin, 1996). Ở ĐBSCL, nghiên cứu sản xuất giống tôm biển được tiến hành đầu tiên từ 1988 do Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ thực hiện với loài tôm thẻ đuôi xanh và thẻ đuôi đỏ. Các trại sản xuất giống thương phẩm đầu tiên được hình thành trong vùng từ những năm đầu 1990 cũng với loài tôm thẻ đuôi đỏ và thẻ đuôi xanh. Nghề sản xuất giống tôm thẻ đuôi xanh và tôm sú đã phát triển nhanh chóng trong những năm sau đó, đặc biệt là ở Bạc Liêu và Cà Mau để cung cấp giống cho nghề nuôi tôm quảng canh cải tiến. Năm 1997, hầu hết các trại sản xuất giống ở ĐBSCL đã ngừng sản xuất giống tôm thẻ đuôi xanh, mà tập trung chủ yếu vào sản xuất giống tôm sú (Hai *et al*, 2003). Năm 2000, tôm thẻ chân trắng lần đầu tiên được nhập vào Việt Nam và được sản xuất giống và nuôi tại Bạc Liêu (Briggs *et al.*, 2005). Tuy nhiên, nghề sản xuất giống và nuôi tôm thẻ chân trắng được phát triển mạnh ở các tỉnh Miền Trung trong những năm sau đó, trước khi được chính thức cho phép mở rộng phát triển ở ĐBSCL từ năm 2007.

Số lượng trại và sản lượng tôm giống của cả nước năm 1986 là 16 trại và 3,3 triệu tôm bột. Năm 2005, số trại tăng lên 4.280 và sản xuất 28,8 tỷ tôm bột mà hầu hết là tôm sú. Sự phát triển nhanh về số trại và sản lượng là do kỹ thuật trại giống đã được phổ cập, xã hội hóa nhanh chóng và đa số các trại có qui mô gia đình, có công suất nhỏ và vừa. Xã hội hóa đã góp phần quan trọng vào việc cung cấp giống cho nghề nuôi phát triển nhanh ở giai đoạn đầu. Tuy nhiên, sau đó có sự thay đổi lớn về xu hướng phát triển, giảm dần số lượng trại nhưng tăng nhanh về qui mô và cải tiến kỹ thuật, đặc biệt là sự chuyển đổi từ đối tượng tôm sú sang tôm thẻ chân trắng. Năm 2012, cả nước chỉ còn 1.715 trại giống nhưng sản lượng đạt 67 tỷ tôm bột, trong đó 30 tỉ tôm thẻ chân trắng (Tổng cục Thủy sản, 2013). Năm 2014, tổng cộng có 47 tỷ tôm thẻ chân trắng và 21 tỷ con tôm sú được sản xuất, trong đó các tỉnh miền Trung chiếm 40% số trại và 70% sản lượng tôm bột (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2015). Các kết quả này cho thấy xu hướng cải tiến kỹ thuật, mở rộng qui mô và tập trung trong sản xuất giống, góp phần nâng cao và đảm bảo chất lượng tôm giống, nhất là tôm thẻ chân trắng. Sự phát triển sản xuất giống tôm biển qua các mốc thời gian được thể hiện ở Hình 1.3.

Chương 1: Mở đầu



Hình 1.3 Số lượng trại và sản lượng tôm postlarvae sản xuất trên cả nước

(Tổng hợp: Tổng cục Thủy sản, 2013 và Trần Ngọc Hải và ctv 2015, 2016)

Ở ĐBSCL, năm 1992 thì Cà Mau là vùng trọng điểm sản xuất giống tôm biển với 15 trại, sản xuất khoảng 140 triệu tôm bột/năm, đến năm 1997 có 110 trại, sản xuất 200 triệu tôm bột/năm (Hải, 2003). Theo Lê Xuân Sinh và ctv (2012) thì năm 2009 vùng ĐBSCL có 1.105 trại sản xuất giống tôm biển, trong đó có 1.100 trại sản xuất giống tôm sú đạt hơn 9 tỷ tôm giống và 5 trại sản tôm chân trắng đạt hơn 250 triệu tôm giống. Tính đến năm 2010 toàn vùng có 1.220 trại, sản xuất 20.915 triệu tôm giống. Các tỉnh có năng lực sản xuất giống tôm mạnh nhất là Cà Mau, Bạc Liêu, Trà Vinh, Bến Tre và thành phố Cần Thơ. Theo Phó Văn Nghị (2014) và Nguyễn Văn Thắng (2014) thì năm 2013 vùng ĐBSCL có 53 trại sản xuất giống tôm thẻ chân trắng, tập trung nhất là ở thành phố Cần Thơ (21 trại), các tỉnh Bạc Liêu và Bến Tre, sản lượng tôm bột đạt trên 10 tỷ con, trong đó Bạc Liêu có sản lượng lớn nhất là 6,5 tỷ con; có 1.250 trại tôm sú, sản xuất 8,349 tỷ tôm bột, trong đó Cà Mau là nơi sản xuất chủ yếu, với 874 trại, sản lượng đạt 8,346 tỷ con. Như vậy, hiện ở ĐBSCL thì Bạc Liêu là nơi sản xuất giống tôm chân trắng chủ yếu, trong khi đó, Cà Mau chủ yếu xuất giống tôm sú. Tuy nhiên, với năng lực này, ĐBSCL vẫn không thể đáp ứng được nhu cầu tôm giống cho nghề nuôi trong vùng mà hằng năm phải nhập một lượng rất lớn tôm bột từ các tỉnh miền Trung để cung cấp cho nghề nuôi, đặc biệt là tôm chân trắng cho các mô hình nuôi tôm thâm canh, với số lượng là 10,9 tỷ con năm 2013.

Chương 1: Mở đầu

Bên cạnh phát triển về qui mô và sản lượng tôm bột, nghiên cứu và đầu tư phát triển nuôi tôm theo qui mô và công nghệ hiện đại cũng đang được chú trọng để nâng cao và đảm bảo chất lượng tôm giống cho nghề nuôi (Nguyễn Thanh Phương, 2006; Trình Trung Phi, 2010; Châu Tài Tào, 2012; Phó Văn Nghi, 2014; Nguyễn Văn Thắng, 2014; Tran Ngoc Hai *et al*, 2015).

Nuôi tôm thương phẩm, nghề nuôi tôm ở nước ta đang phát triển nhanh cả về qui mô lẫn mức độ thâm canh. Các hình thức quản lý trang trại ngày càng được cải tiến. Nếu như những năm 1970, nuôi tôm của cả nước chủ yếu theo hình thức quảng canh thì mô hình quảng canh cải tiến xuất hiện từ những năm 1980, mô hình nuôi tôm bán thâm canh và thâm canh bắt đầu từ những năm 1985 và mô hình nuôi tôm siêu thâm canh đã bắt đầu phát triển trong những năm gần đây. Bên cạnh các mô hình nuôi tôm đơn, nhiều mô hình nuôi tôm kết hợp như tôm-rừng, tôm-lúa cũng phát triển trong những năm 1980 và phát triển rộng rãi cho đến nay (Preston and Clayton, 2003; Hai, 2007; Minh *et al*, 2011; Tien *et al*, 2013)

Diện tích và sản lượng tôm nuôi cả nước năm 1991 là 230.000 ha và sản lượng đạt 56.000 tấn; đến năm 2005 thì diện tích đạt 600.479 ha và sản lượng 304.257 tấn. Sau đó, nghề nuôi tôm chân trắng phát triển nhanh chóng, diện tích nuôi tôm nước lợ tăng lên 654.000 ha và sản lượng 600.473 tấn năm 2015; trong đó, tôm thẻ chân trắng chiếm 12,8% diện tích nuôi nhưng đến 57,4% tổng sản lượng (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2015). Với tiềm năng lớn về diện tích, ĐBSCL chiếm 94,3% tổng diện tích nuôi và 78% tổng sản lượng của cả nước năm 2015. Nếu các tỉnh miền Trung phát triển nuôi theo hình thức thâm canh, thì ở ĐBSCL các hình thức nuôi rất đa dạng, nhất là các mô hình nuôi tôm quảng canh cải tiến, tôm-rừng, tôm-lúa chiếm diện tích rất lớn. Tổng diện tích nuôi tôm theo các hình thức này chiếm trên 85% tổng diện tích nuôi tôm của cả nước. Hình thức nuôi đa dạng là chiến lược quan trọng trong việc đảm bảo nghề nuôi tôm phát triển bền vững, thân thiện môi trường và hài hòa điều kiện kinh tế xã hội trong nuôi tôm ở nước ta.

Mặc dù nghề nuôi tôm ở Việt Nam nói chung và ĐBSCL nói riêng chủ yếu theo hình thức nông hộ qui mô nhỏ lẻ, nhưng hiện cũng có nhiều hình thức khác đã và đang được phát triển như trang trại, hợp tác xã, tổ hợp tác, công ty, tập đoàn,... Mỗi hình tổ chức sản xuất đều có những đặc điểm, thuận lợi, khó khăn và tiềm năng riêng. Sự dịch chuyển từ hình

Chương 1: Mở đầu

thức nuôi nông hộ nhỏ lẻ sang các hình thức tổ chức khác đang được chú ý và hỗ trợ phát triển. Đặc biệt, bên cạnh thúc đẩy áp dụng VietGAP, nghề nuôi cũng đang hướng tới chuẩn hóa theo các tiêu chuẩn quốc tế như GlobalGAP, ASC, BAP, Nuôi tôm sinh thái,... nhất là đối với các công ty, trang trại, hợp tác xã qui mô lớn (Lâm Văn Tùng và *ctv*, 2012; Trương Hoàng Minh và *ctv*, 2013).

Bảng 1.2 Diện tích và sản lượng nuôi tôm nước lợ Việt Nam (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2016)

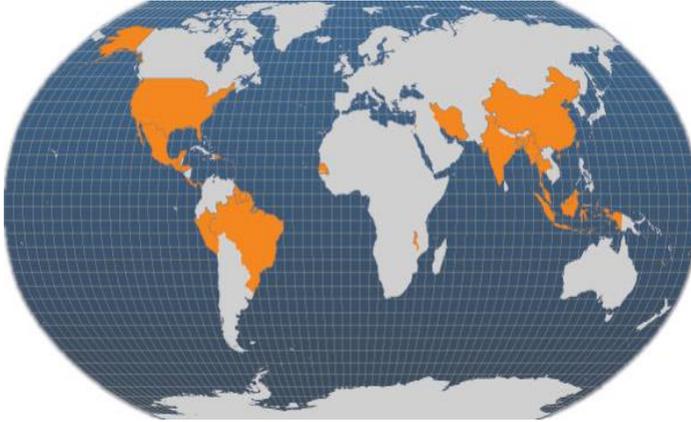
Năm	Tôm sú		Tôm thẻ chân trắng	
	Diện tích (ha)	Sản lượng (tấn)	Diện tích (ha)	Sản lượng (tấn)
2006	580.550	247.944	18.441	57.185
2008	630.408	331.234	15.079	47.827
2010	613.718	333.174	25.397	136.719
2012	613.367	301.763	41.784	186.197
2013	588.894	232.853	63.719	243.001
2014	536.875	246.939	85.540	357.840
2015	570.000	255.873	84.000	344.600
2016	571.000	251.700	102.300	357.600

1.4.2 Tôm càng xanh

Tôm càng xanh cũng là đối tượng giáp xác quan trọng trong nuôi trồng thủy sản. Tôm có nguồn gốc ở vùng Ấn Độ - Thái Bình Dương, nhưng hiện đã được di nhập sang nhiều nước trên thế giới.

Lịch sử phát triển của nghề nuôi tôm càng xanh được bắt đầu từ năm 1962 khi Ling lần đầu tiên thành công trong việc ương nuôi ấu trùng và mô tả các giai đoạn ấu trùng. Quy trình sản xuất giống tôm càng xanh theo hệ thống nước trong hồ từ đó cũng đã được hình thành. Quy trình này đã được AQUACOP hoàn thiện từ năm 1977. Năm 1966, Fujimura đã thành công trong việc sản xuất giống đại trà tôm càng xanh ở Hawaii theo mô hình nước xanh với nguồn tôm bố mẹ nhập từ Malaysia. Trong sản xuất giống tôm càng xanh, đã có một số quy trình khác được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi hiện nay như quy trình nước trong - tuần hoàn do một số tác giả như Sandifer *et al* (1985), Menasveta (1980), Singholka (1980) nghiên cứu và được căn bản hoàn chỉnh để đưa vào sản xuất đại trà năm 1984; quy trình nước xanh cải tiến được Ang đề xướng từ năm 1986 trên cơ sở cải tiến mô hình nước xanh trước đó.

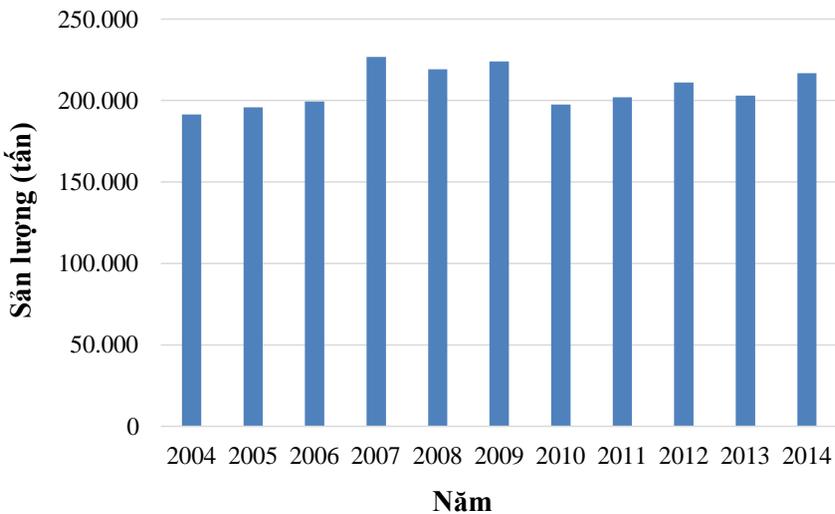
Chương 1: Mở đầu



Hình 1.4 Các quốc gia nuôi tôm càng xanh (màu cam đậm)

(FAO Fishery Statistics, 2016)

Nuôi tôm càng xanh thương phẩm ở các quốc gia thể hiện ở Hình 1.4. Năm 1981, sản lượng tôm càng xanh nuôi trên thế giới đạt 3.884 tấn phát triển dần đến năm 2007 đạt 226.816 tấn sau đó giảm dần đến năm 2014 là 216.856 (Hình 1.5). Châu Á là nơi có sản lượng tôm càng xanh lớn nhất thế giới (FAO, 2016).



Hình 1.5 Sản lượng tôm càng xanh nuôi trên thế giới

(FAO, 2016)

Ở nước ta nghiên cứu sản xuất giống tôm càng xanh đã được bắt đầu từ những năm đầu thập niên 80 với qui trình nước trong hồ và tuần

Chương 1: Mở đầu

hoàn (Nguyễn Việt Thắng, 1995). Từ năm 1999, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ đã có rất nhiều công trình nghiên cứu, xây dựng qui trình sản xuất giống tôm càng xanh và đã tổ chức nhiều khóa tập huấn, và chuyển giao kỹ thuật sản xuất giống tôm càng xanh cho hầu hết các tỉnh trong vùng ĐBSCL, cũng như một số nước như Campuchia, Ấn Độ, Bangladesh (Hai *et al*, 2003, Phuong, 2003 & 2004; Hien *et al*, 2005; Phuong và *ctv*, 2007; Hai *et al*, 2009). Bên cạnh, các nghiên cứu về qui trình sản xuất giống thì các nghiên cứu nâng cao chất lượng tôm bố mẹ cũng được đề cập đến (Trần Thị Thanh Hiền và *ctv.*, 2004; Nguyễn Thanh Phương và *ctv.*, 2009). Các nghiên cứu gia hóa và chọn lọc tôm càng xanh bố mẹ chất lượng cao (Thanh *et al.*, 2009; Dinh Hung, 2013, Trần Ngọc Hải, 2015). Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản II cũng đã thực hiện thành công công nghệ vi phẫu loại bỏ tuyến đực nhằm sản xuất giống tôm càng xanh toàn đực từ năm 2004; Viện cũng áp dụng công nghệ RNA can thiệp nhằm bất hoạt gen mã hóa hormone đực sinh ra từ tuyến đực, từ đó tạo ra con tôm cái giả để sản xuất giống tôm càng xanh toàn đực (Bùi Thị Liên Hà và *ctv.*, 2014).

ĐBSCL từ chỉ một vài trại tôm càng xanh vào năm 1999 thì đã có 91 trại với sản lượng 76 triệu tôm bột năm 2003. Năm 2007 toàn vùng có 100 trại giống và đạt 150 triệu tôm bột (Hai *et al*, 2009). Hiện nay, tỉnh Đồng Tháp là tỉnh có số trại giống lớn nhất ĐBSCL nhưng nguồn giống sản xuất trong vùng vẫn không đủ cung cấp cho nghề nuôi. Theo Tạ Hoàng Bách (2011) thì tỉnh Đồng Tháp chỉ sản xuất giống đáp ứng được 43% nhu cầu nuôi trong tỉnh và phải nhập từ nước ngoài hơn 31% và từ các tỉnh khác.

Nuôi tôm thương phẩm, năm 2002 cả nước đạt 10.000 tấn (Bộ Thủy sản, 2003) mà chủ yếu từ các tỉnh ĐBSCL như An Giang, Cần Thơ, Đồng Tháp, Bến Tre với diện tích nuôi mỗi tỉnh từ 200-800 ha. Các mô hình nuôi tôm với nhiều hình thức khác nhau, phổ biến nhất là nuôi tôm luân canh với lúa đạt năng suất 686 kg/ha/vụ, nuôi tôm kết hợp với lúa đạt 184 kg/ha/vụ; nuôi ao đạt 1,2 tấn/ha/vụ và nuôi đăng quầng trên sông đạt 4,12 tấn/ha/vụ (Nguyễn Thanh Phương và *ctv*, 2003). Nuôi tôm trong đăng quầng trên sông phát triển mạnh ở Đồng Tháp, với khoảng 300 quầng năm 2001 (Tân, 2001) và 1.500 quầng vào năm 2001 (Son *et al*, 2005). Trước đây, tôm càng xanh được biết đến là nuôi phổ biến ở vùng nước ngọt, thì hiện nay tôm càng xanh còn được nuôi ở một số vùng sinh thái lợ và vùng cửa sông, nơi có độ mặn đến 15‰, điển hình là các tỉnh Trà Vinh, Bến Tre, Sóc Trăng, Kiên Giang, Bạc Liêu và Cà Mau

Chương 1: Mở đầu

(Trần Ngọc Hải và Dương Nhật Long, 2013). Theo kế hoạch, đến năm 2020 sẽ phát triển nuôi 32.060 ha, đạt 60.000 tấn; theo đó lượng giống cần là 2 tỷ con và kỳ vọng kim ngạch xuất khẩu đạt 225.000 USD. ĐBSCL sẽ là nơi nuôi chủ yếu, với tổng diện tích dự kiến là 29.950 ha, đạt 56.820 tấn, nhu cầu tôm giống là 1,87 tỷ con và giá trị xuất khẩu đạt 213.000 USD (Tổng cục Thủy sản, 2012)

Bảng 1.3 Diện tích (ha) và sản lượng (tấn) tôm càng xanh nuôi ở các tỉnh

Năm	2010		2011		2012		2013		2014	
Tỉnh	Diện tích	Sản lượng								
Nuôi nước ngọt										
Vĩnh Long	15,3	16	10,5	12,24	10,9	12,52	14,55	24	10,65	21,7
Cần Thơ	84	67	61	71	50	39	45	36	60	59
Đồng Tháp	1345	1762	1276	1989	1292	1528	1132	1621	1124	1425
An Giang	490	916	391	774	301	497	237	356	157	351
Hậu Giang	10,3	54,7	9,5	4,9	10,9	1,6	16,7	1,2	35,3	9,4
Nuôi nước lợ										
Long An	45	3.32	24	3.09	19.4	5.15	11.8	4.99	10	51,34
Bến Tre	2450	1900	2200	1300	2200	1969	2300	1969	2043	1400
Trà Vinh	1272	831	933	673	1058	589	1001	515	1204	
Sóc Trăng	413	160	203	166	314	94	67	40	46	30
Bạc Liêu	5765	419	7496	555	7168	700	5841	584	7059	705
Cà Mau	70	17.5	140	35	400	100	559	139	2000	500
Kiên Giang	0	0	0	0	0	0	0	0	1521	800
ĐBSCL	11.960	6.147	12.744	5.583	12.824	5.535	11.225	5.290	15.270	5.770

Nguồn: Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn các tỉnh

1.4.3 Cua biển

Cua biển là đối tượng giáp xác quan trọng trong nuôi trồng và khai thác thủy sản. Có 4 loài cua biển đã được định danh là *Scylla serrata*,

Chương 1: Mở đầu

Scylla paramamosain, *Scylla olivacea*, *Scylla transqueparica*. Ở Việt Nam có 2 loài là *Scylla paramamosain* và *Scylla olivacea*. Nghiên cứu sản xuất giống cua biển ở giai đoạn 1964-1966 thì Ong Kah Sin lần đầu tiên thành công ương ấu trùng, nuôi cua thịt và khép kín vòng đời của cua. Từ đó, nhiều nghiên cứu được thực hiện ở các nơi. Hiện nay, sản xuất giống cua biển rất phổ biến ở nhiều nước như Malaysia, Indonesia, Úc, Việt Nam,....

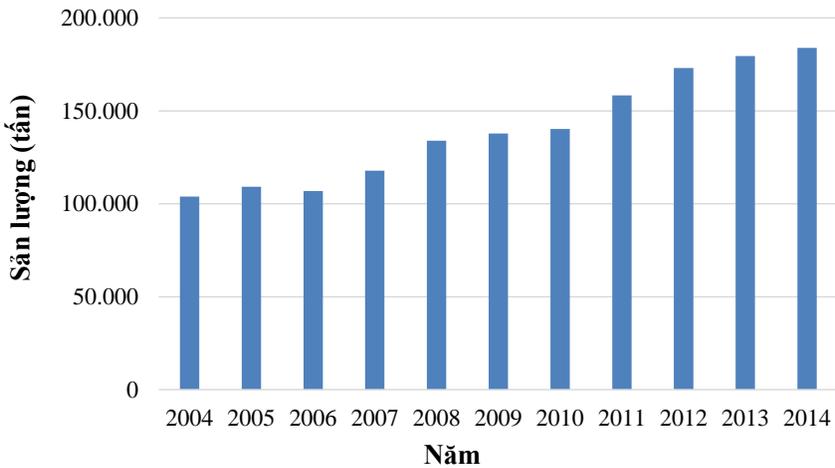


Hình 1.6 Các quốc gia nuôi cua biển (màu cam đậm)

(FAO Fishery Statistics, 2016)

Nuôi cua biển thương phẩm trên thế giới chủ yếu ở các nước Đông Nam Á (Davis, 1996). Các nước có nghề nuôi cua biển phổ biến như Philippines, Indonesia, Úc, Đài Loan, Thái Lan, Ấn Độ, Malaysia, Việt Nam. Các mô hình nuôi cua biển khá đa dạng như nuôi cua con thành cua thịt, nuôi cua gạch, nuôi ộp thành cua chắt thịt và nuôi cua lột; nuôi trong ao hay trong lồng. Sản lượng cua nuôi năm 1984 là 3.010 tấn, nhưng phát triển mạnh vào năm 2003 đạt sản lượng là 100.815 tấn và tăng dần qua các năm đến năm 2014 đạt sản lượng là 183.852 tấn (Hình 1.7).

Chương 1: Mở đầu



Hình 1.7 Sản lượng của biển nuôi trên thế giới

(FAO, 2016)

Ở Việt Nam sản xuất giống của biển được bắt đầu nghiên cứu từ năm 1991 (Đoàn Văn Đẩu, 1995). Thành công bước đầu cho thấy nhưng tỷ lệ sống còn rất thấp, những năm sau đó của biển được đầu tư nghiên cứu rất mạnh ở nhiều nơi như Trường Đại học Cần Thơ, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III và II... Các nghiên cứu tập trung vào hoàn thiện qui trình sản xuất giống như các nghiên cứu về ương ấu trùng (Tran Ngọc Hai, 1997; Nguyễn Cơ Thạch, 2001; Trần Ngọc Hải và *ctv.*, 2002; Trần Ngọc Hải và Trương Ngọc Nghĩa, 2004; Nguyễn Trường Sinh 2009; Trần Minh Nhứt và *ctv.*, 2010; Lê Quốc Việt và *ctv.*, 2015; Châu Tài Tảo và *ctv.*, 2016), và các nghiên cứu về của bố mẹ (Phạm Văn Quyết, 2008; Lâm Tâm Nguyên, 2010). Các kết quả nghiên cứu trên cho thấy tỷ lệ sống trong sản xuất của biển nâng lên đáng kể từ 2-3% trước đây lên 8-15%. Các kết quả nghiên cứu được ứng dụng rất phổ biến trong các trại giống hiện nay. Từ đó, các trại giống của biển cũng tăng lên rất nhanh trong những năm gần đây ở ĐBSCL với tổng số trên 400 trại, trong đó Cà Mau, Bạc Liêu và Kiên Giang có số trại giống nhiều nhất.

Nuôi của biển thương phẩm thì Việt Nam là một trong những quốc gia ở Đông Nam Á có nghề nuôi của biển phát triển từ khá sớm ở một số địa phương như Hải Phòng, Quảng Ninh, Thanh Hóa, Huế, Bạc Liêu, Cà Mau, Kiên Giang... Nghề nuôi của biển ở Việt Nam hình thành ở vùng xuất hiện nhiều của con trong những năm 1989 với 3 mô hình chính là nuôi của thịt, của chắc và của gạch (Flix *et al.*, 1995). Tuy nhiên, hầu hết

Chương 1: Mở đầu

nuôi theo quảng canh, nuôi trong mô hình tôm rừng; nuôi cua gạch trong ao và lồng; nuôi cua gạch và nuôi cua ộp thành cua chắt trong ao (Trần Ngọc Hải và *ctv*, 2006). Những năm trước đây nghề nuôi cua còn phụ thuộc vào con giống tự nhiên thì hiện nay con giống nhân tạo là chủ yếu, các tỉnh có năng lực cung ứng giống cua nhiều là Cà Mau, Bạc Liêu, Kiên Giang (Dyông Thị Thu Vấn, 2013).

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Anh/chị hãy nêu những tiến bộ mới quan trọng nhất và xu hướng phát triển sản xuất giống tôm biển trên thế giới và ở nước ta?
2. Anh/chị cho biết vai trò của nghề nuôi các loài giáp xác trong nuôi trồng thủy sản thế giới nói chung và nước ta nói riêng? Thuận lợi, thách thức và định hướng phát triển nuôi giáp xác ở nước ta và ĐBSCL trong thời gian tới?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn, 2016. Báo cáo thống kê 2016.
- Briggs, M.; S. Funge-Smith; R. P. Subasinghe, and M. Phillips, 2005. Introductions and movement of two penaeid shrimp species in Asia and the Pacific. FAO FISHERIES TECHNICAL PAPER 476pp.
- Bùi Thị Liên Hà, Nguyễn Đức Minh, Lê Thị Hoài Oanh, Trần Thanh Võ, Nguyễn Điền, Lê Chính, Nguyễn Việt Dũng, Nguyễn Văn Hào, 2014. Tạo tôm càng xanh toàn đực *Macrobrachium rosenbergii* nhờ bất hoạt gen Insulin - line tuyến đực qua công nghệ can thiệp RNA. Tạp chí nghề cá sông Cửu Long, Số 33.
- Châu Tài Tảo, Nguyễn Thanh Phương, Đỗ Thị Thanh Hương và Trần Ngọc Hải, 2012. Đánh giá chất lượng hậu ấu trùng tôm sú qua các lần sinh sản của tôm mẹ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số 23a: trang 20-30.
- Châu Tài Tảo, Trần Ngọc Hải, 2016. Ảnh hưởng của bổ sung chất khoáng lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng cua biển

Chương 1: Mở đầu

- (*Scylla paramamosain*). Tạp chí khoa học công nghệ nông nghiệp Việt Nam. Số 10, trang 55-59.
- Davis, 1996. Observation on the status of mud crab (*Scylla serrata*) culture in Southeast Asia and implications for their potential as an aquaculture species for South Africa. Report Sep. 1996.
- Dinh Hung, 2013. Genetic improvement of giant freshwater prawn in Vietnam. Doctor of Philosophy.
- Đoàn Văn Đẩu, 1995. Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cua biển. Đề tài cấp bộ.
- Dương Thị Thu Vãn. 2013. Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp phát triển các mô hình nuôi cua biển chủ yếu ở vùng ĐBSCL. Luận văn cao học. Đại học Cần Thơ.
- FAO. 2016. State of world aquaculture.
- Flix, T.S., Gajendran, M., Subramanian, S., 1995. Aquaculture of mud crab. Seafood Export Journal Cochin 26 (6), 5 – 6.
- Hai T. N., Preston N., Brennan D., 2003. Shrimp hatchery production in two coastal provinces of the Mekong Delta. In “Rice-Shrimp Farming in the Mekong Delta: Biophysical and Socioeconomic Issues” (N. Preston and H. Clayton–eds). ACIAR Technical Report No. 52. ISBN 1 86320 365 6. pp 44-52
- Hambrey, J. 1999. Tropical Coastal Aquaculture. Student handbook. Aquaculture and aquatic resources management, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand
- Lâm Tâm Nguyên, 2010. Ảnh hưởng của kích cỡ cua mẹ (*Scylla paramamosain*) lên sinh sản và chất lượng ấu trùng. Luận văn cao học. Đại học Cần Thơ.
- Lâm Văn Tùng, Trần Ngọc Hải, Trương Hoàng Minh, Phạm Công Kính, 2012. Hiệu quả kỹ thuật, tài chính và phương thức liên kết của các cơ sở nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) thâm canh ở tỉnh Bến Tre và tỉnh Sóc Trăng. Tạp chí Đại học Cần Thơ, số 24a, 78-87.
- Lê Xuân Sinh, Nguyễn Tiến Diệt và Nguyễn Ruby., 2012. Cung cấp và sử dụng giống tôm sú (*Penaeus monodon*) ở đồng bằng

Chương 1: Mở đầu

sông cửu long. NN&PTNT – kỳ 2- tháng 10/2012. Trang 71-80.

- Minh T.H. and Xuyen L. T., 2011. Status of development and technical and economic efficiencies in organic shrimp culture in Ca Mau province. *Science and Technology Journal of Agriculture and Rural Development, MARD*, 2011, 58-64.
- Nguyễn Cơ Thạch. Báo cáo nghiệm thu khoa học đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu sinh sản nhân tạo của cua biển loài *Scylla serrata* và bước đầu xây dựng quy trình kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo cua biển”. 2001, 145 trang.
- Nguyễn Thanh Phương, 2004. Nghiên cứu xây dựng qui trình sản xuất giống tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*). Báo cáo khoa học cấp Bộ.
- Nguyễn Thanh Phương, 2006. Nghiên cứu gia hóa và tạo tôm sú (*Penaeus monodon*) bố mẹ chất lượng cao. Báo cáo khoa học – Đề tài Nghiên cứu Cấp Bộ
- Nguyễn Thanh Phương, Trần Ngọc Hải, Trần Thị Thanh Hiền và Marcy N. Wilder, 2003a. Nguyên lý và kỹ thuật sản xuất giống tôm càng xanh *Macrobrachium rosenbergii*. Nhà xuất bản nông nghiệp. TP. Hồ Chí Minh. 127 trang.
- Nguyễn Trường Sinh, 2009. Ương nuôi ấu trùng cua biển (*Scylla paramamosain* Estampador, 1949) theo hai giai đoạn (Zoea-1 đến Zoea-5 và Zoea-5 đến Cua-1) với các mật độ và quy mô khác nhau. Luận văn cao học, Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Văn Thắng, 2014. Đánh giá hiệu quả sản xuất và tiêu thụ giống tôm sú (*Penaeus monodon*) ở ĐBSCL. Luận văn cao học Đại học Cần Thơ, 67 trang.
- Nguyễn Việt Thắng, 1995. Kỹ thuật nuôi tôm càng xanh. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 150 trang.
- Nien N. M. and Lin C. K., 1996. *Penaeus monodon* seed production in central Vietnam. *World Aquaculture*. 27 (3) 6-18.
- Phạm Văn Quyết. 2008. Đặc điểm sinh sản của cua biển (*Scylla paramamosain*, Estampador, 1949) bắt ngoài biển và nuôi trong ao. Luận văn cao học. Đại học Cần Thơ.

Chương 1: Mở đầu

- Phó Văn Nghị, 2014. Đánh giá hiệu quả sản xuất và tiêu thụ giống tôm thẻ chân trắng ở ĐBSCL. Luận văn cao học Đại học Cần Thơ, 88 trang.
- Preston N. and Clayton, 2003. Rice –shrimp farming in the Mekong Delta: Biophysical and socioeconomic issues. ACIAR Technical Reports 52. 170p.
- Quynh V.D, 1998. Shrimp culture industry in Vietnam. In A. W. Fast and L. J. Lester, Edt 1992L: Marine Shrimp Culture: Principle and Practices. Elsevier Science Publishers. Pp. 729-756.
- Sandifer P.A. and Smith T.I.J. 1985. Freshwater prawns. In Hunner, J. and E.E. Brown (Ed.), Crustacean and Mollusk Aquaculture in the United State. Van Nostrand Rienhold, Newyork, pp 63-125.
- Son, V.N, Yang-Yi and N.T. Phuong, 2005. River pen culture of freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) in Southern Vietnam. Aquaculture Research, 36, 284-291.
- Tạ Hoàng Bảnh, 2011. Phân tích đặc điểm kỹ thuật và hiệu quả tài chính của mô hình nuôi tôm càng xanh *Macrobrachium rosenbergii* vùng nước ngọt và lợ Đồng Bằng Sông Cửu Long. Luận văn cao học, Trường Đại học Cần Thơ.
- Tân, N.H, 2001. Nuôi tôm càng xanh trong đặng quầng ở Đồng Tháp. Kỷ yếu hội thảo quốc tế canh tác lúa cá. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2001. 159 trang.
- Thanh, N.M., R.W. Ponzoni, N.H. Nguyen, N.T. Vu, A. Barnes, P. Mather, 2009. Evaluation of growth performance in a diallel cross of three strains of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* in Vietnam. Aquaculture, 287, 75-83.
- Tổng cục Thủy sản, 2012. Qui hoạch tổng thể ngành thủy sản đến năm 2020, tầm nhìn 2030. 110 trang.
- Tổng cục Thủy sản, 2013. Hiện trạng nuôi tôm nước lợ. Báo cáo tại Hội thảo chiến lược phát triển nuôi tôm ở Việt Nam tại Bạc Liêu, ngày 06/8/2013. 12 trang.
- Trần Minh Nhứt, Trần An Xuyên, Trần Ngọc Hải., 2010. Ương ấu trùng cua biển (*Scylla paramamosain*) theo hai giai đoạn

Chương 1: Mở đầu

- Zoea1- Zoea5 và Zoea5-cua1 với các mật độ và chế độ cho ăn khác nhau. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ:14b 287-297.
- Trần Ngọc Hải và Trương Trọng Nghĩa. 2004. Ảnh hưởng của mật độ ương lên sự phát triển và tỷ lệ sống của ấu trùng cua biển (*Scylla paramamosain*) trong mô hình nước xanh. Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ. Trang 187 - 192.
- Tran Ngoc Hai, 1997. Studies on some aspects of reproduction of mud crab. MSc thesis, Universiti Putra Malaysia, 182pp
- Trần Ngọc Hải, 2015. Gia hóa và chọn lọc tôm càng xanh bố mẹ (*Macrobrachium rosenbergii*) phục vụ sản xuất giống ở Đồng Tháp. Đề tài cấp tỉnh.
- Trần Ngọc Hải, Nguyễn Thanh Phương, Nguyễn Anh Tuấn và Phạm Minh Đức, 2006. Nuôi cua lột (*Scylla* sp.) trong hệ thống tuần hoàn với các loại thức ăn và mật độ khác nhau. Tạp chí nghiên cứu khoa học, Số đặc biệt Chuyên đề Thủy sản (Quyển 2), Trường Đại học Cần Thơ. Trang: 159 - 170.
- Tran Ngoc Hai, Pham Minh Duc, Vo Nam Son, Truong Hoang Minh, Nguyen Thanh Phuong, 2015. Innovation in shrimp seed production and farming in Vietnam. World Aquaculture, 46(1): 32-37.
- Tran Ngoc Hai, Truong Hoang Minh, Truong Quoc Phu, Nguyen Thanh Phuong, 2016. Chapter 8 - Shrimp industry in Vietnam. In: I Chiu Liao, Nai-Hsien Chao and Eduardo M Leano (eds.). Progress of shrimp and prawn aquaculture in the world. NTOU, FST, AFS, WAS. pp 181-204.
- Trần Thị Thanh Hiền, 2004. Ảnh hưởng của việc bổ sung một số nguồn lipid và vitamin C lên chất lượng tôm mẹ và ấu trùng tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii* de Man, 1979). Luận án tiến sĩ Nông nghiệp. Trường Đại học Thủy sản
- Trình Trung Phi, 2011. Ứng dụng công nghệ sinh học sản xuất giống tôm chân trắng bố mẹ sạch bệnh. Báo cáo đề tài khoa học Bộ NNPTNT và Bộ KH-CN. 87 trang.
- Trương Hoàng Minh, Trần Hoàn Tuấn, Trần Trọng Tân, 2013. So sánh hiệu quả sản xuất của hai mô hình tôm sú, lúa luân canh truyền thống và cải tiến ở tỉnh Kiên Giang. Tạp chí Đại học Cần Thơ số 28, 143 - 150.

CHƯƠNG 2

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CÁC LOÀI GIÁP XÁC

2.1 ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA TÔM BIỂN

2.1.1 Đặc điểm phân loại, hình thái và phân bố tôm biển

Theo ITIS (<http://www.itis.gov>, 2009) thì hệ thống phân loại các đối tượng tôm biển như sau:

Ngành: Arthropoda

Ngành phụ: Crustacea

Lớp: Malacostraca

Lớp phụ: Eumalacostraca

Tổng bộ: Eucarida

Bộ: Decapoda

Bộ phụ: Dendrobranchiata Bate, 1888

Bộ phụ Dendrobranchiata: là nhóm giáp xác đẻ trứng thái ra môi trường nước, không ấp trứng, chủ yếu là các đối tượng tôm sống ở môi trường nước lợ, ven biển.

Một số loài tôm quan trọng trong nuôi trồng thủy sản bao gồm tôm sú (*Penaeus monodon*), tôm thẻ chân trắng (*Penaeus vannamei* hay *Litopenaeus vannamei*), tôm thẻ đuôi đỏ (*Penaeus indicus*), tôm thẻ đuôi xanh (*Penaeus merguensis*), tôm thẻ Trung Quốc (*Penaeus chinensis*), tôm he Nhật bản (*Penaeus japonicus*) và tôm đất (*Metapenaeus ensis*). Đặc điểm hình thái bên ngoài của một số loài tôm có giá trị kinh tế được nhiều tác giả mô tả như Dall and Hill (1990); Bailey-Brock and Moss (1992); Jory and Cabrera (2003); FAO (2006-2009) (Hình 2.1).

Tôm sú (*Penaeus monodon* Fabricus, 1798): có 7-8 răng trên chủy và 3-4 răng dưới chủy, chủy cong xuống rất ít. Gờ gan dài và cong. Gai đuôi có rãnh nhưng không có gai bên. Phần đầu ngực và phần bụng có những băng đen ngang. Chân ngực có thể có màu đỏ. Tôm sú là loài kinh tế, kích cỡ lớn nhất trong nhóm tôm he, cơ thể có thể dài đến 360 mm.

Tôm chân trắng (*Penaeus vannamei* Boone, 1931, hay *Litopenaeus vannamei*): chủy hơi cong xuống, có 7-10 răng trên chủy và 2-4 răng dưới chủy. Cơ thể có màu trắng, chân màu trắng hay nhợt nhạt. Tôm này rất khó phân biệt với loài tôm xanh (*P. styliferostris*), cả hai loài này

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

phân bố địa lý giống nhau, nhưng tôm thẻ chân trắng phân bố sâu hơn. Con đực có chiều dài lớn nhất là 187 mm và con cái là 230 mm.

Tôm thẻ đuôi đỏ (Penaeus indicus Milne Edward, 1837): chủy có góc khuỷu nhô cao, có 7-9 răng trên chủy và 4-5 răng dưới chủy. Rãnh gốc chủy rõ ràng, gần với rãnh giữa, và kéo dài đến giữa giáp đầu ngực. Gờ hốc mắt - dạ dày rõ ràng nhưng không có gờ gan tụy. Gai đuôi có hình tam giác rộng và có rãnh giữa chạy dọc với nhiều gai nhỏ màu đen. Tôm có màu trắng kem với những quầng xanh. Chân màu đỏ và chủy màu xanh. Loài này tương tự như tôm thẻ đuôi xanh và tôm giống thì rất khó phân biệt nhau.

Tôm thẻ đuôi xanh (Penaeus merguensis de Man, 1888): chủy kéo dài, ngang, có góc khuỷu cao, có 6-10 răng trên chủy và 6 răng dưới chủy. Rãnh gốc chủy và rãnh giữa cạn, nhỏ dần và giữa giáp đầu ngực. Không có gờ dạ dày - hốc mắt và gờ gan tụy. Vỏ đầu ngực nhẵn. Tôm có màu trắng kem.

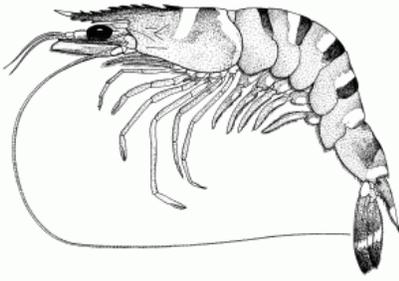
Tôm thẻ Trung quốc (Penaeus chinensis Osbeck, 1765 hay *Penaeus orientalis* Kishinouye): chủy có góc khuỷu thấp, nằm ngang. Có 7-9 răng trên chủy và 3-4 răng dưới chủy. Gai đuôi có hình tam giác hẹp, ngắn hơn chân đuôi và không có gai bên. Tôm có màu trắng kem, chủy và gai đuôi sậm hơn.

Tôm he Nhật bản (Penaeus japonicus Bate, 1988): giáp đầu ngực nhẵn, bóng, không có lông tơ. Chủy nằm ngang nhưng hơi cong xuống, có 8-10 răng trên chủy và thường chỉ có 1 răng dưới chủy. Rãnh gốc chủy và rãnh giữa kéo dài đến bờ sau của giáp đầu ngực. Gai đuôi có các gai bên có thể cử động. Phần bụng có khoảng 10 hay nhiều hơn sọc ngang màu nâu. Phần trên của giáp đầu ngực, chân và chân đuôi cũng có nhiều sọc ngang. Chân có màu đỏ; gai đuôi và chân đuôi có màu pha giữa đỏ, xanh, vàng.

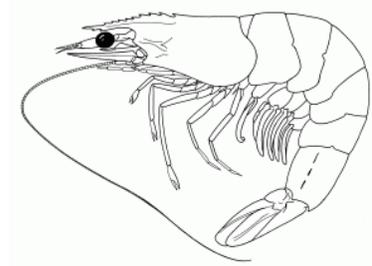
Tôm đất (Metapenaeus ensis de Haan, 1844): chủy nằm ngang và hẹp, có 8-9 răng trên chủy và không có răng dưới chủy. Gai đuôi có rãnh rộng không có gai. Cơ thể có màu nâu nhạt đến hồng trắng. râu màu hồng đỏ, chân đuôi đỏ và chân màu hồng.

Các loài tôm biển phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới và á nhiệt đới, từ 40° vĩ Bắc đến 40° vĩ Nam. Vùng Ấn Độ - Thái Bình Dương có thành phần loài phong phú. Hầu hết các loài tôm kinh tế quan trọng thuộc *Penaeus* có giai đoạn trưởng thành ở vùng biển khơi và giai đoạn ấu niên ở vùng biển ven bờ. Tùy loài tôm khác nhau mà chúng thích phân bố ở những nơi có nền đáy khác nhau (Dall and Hill, 1990)

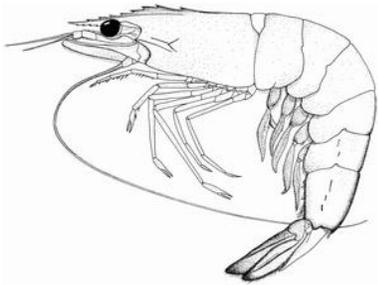
Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác



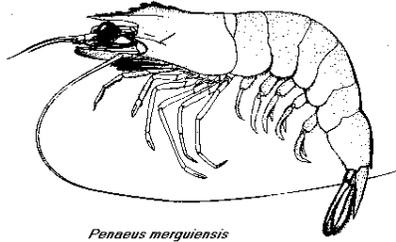
Tôm sú (*Penaeus monodon*)



Tôm thẻ chân trắng (*Penaeus vannamei*)



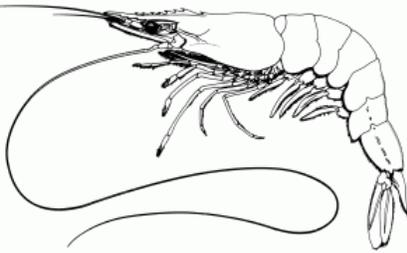
Tôm thẻ đuôi đỏ (*Penaeus indicus*)



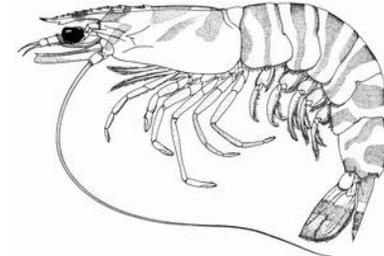
Penaeus merguensis

<http://www.niobioinformatics.in/prawns/GH/TAXONOMY/TAX19.HTM>

Tôm thẻ đuôi xanh (*Penaeus merguensis*)



Tôm thẻ Trung quốc (*Penaeus chinensis*)



Tôm he Nhật bản (*Penaeus japonicus*)

Hình 2.1 Các loài tôm biển có giá trị kinh tế (Nguồn: FAO)

2.1.2 Vòng đời của tôm biển

Vòng đời của tôm biển trải qua một số giai đoạn bao gồm: giai đoạn trứng, ấu trùng (gồm 3 giai đoạn phụ: nauplii, zoea và mysis), hậu ấu trùng, ấu niên trưởng thành. Mỗi giai đoạn tôm phân bố ở những vùng khác nhau như ở vùng cửa sông, vùng biển ven bờ hay vùng biển

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

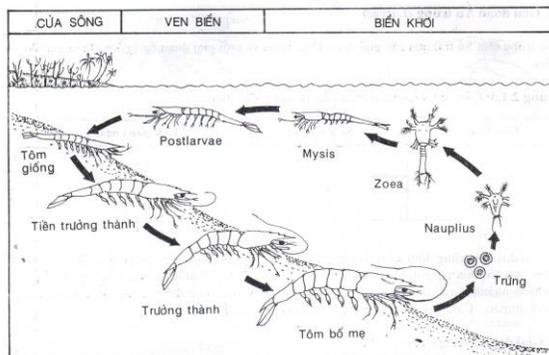
khởi và có đặc điểm sống trôi nổi hay sống đáy. Có 4 dạng chu kỳ sống của tôm biển như sau (Dall *et al.* 1990):

Dạng I: Toàn bộ các giai đoạn trong chu kỳ sống ở trong vùng cửa sông. Dạng này bao gồm những loài có kích cỡ nhỏ thuộc giống *Metapenaeus* như *M. benettiae*, *M. conjuntus* và *M. moyebi*. Mặc dù, sống chủ yếu ở vùng nước lợ cửa sông, giai đoạn hậu ấu trùng có khuynh hướng đi ngược dòng lên vùng nước nhạt hay cả nước ngọt để sống, tôm lớn lên sẽ ra vùng cửa sông sinh sản. Đây là những loài rất rộng muối.

Dạng II: Chu kỳ sống có giai đoạn hậu ấu trùng phân bố chủ yếu ở vùng cửa sông. Dạng này đặc trưng cho hầu hết các loài thuộc giống *Penaeus* và *Metapenaeus*. Một vài loài của *Parapenaeopsis* cũng thuộc dạng này. Hậu ấu trùng thường cư trú trong vùng rừng ngập mặn nơi độ mặn có thể thay đổi lớn. Giai đoạn ấu niên thường rộng muối và cũng cư trú ở vùng cửa sông. Khi gần đến giai đoạn thành thực, tôm sẽ rời cửa sông di cư ra vùng biển khơi sinh sản.

Dạng III: Đặc trưng của dạng chu kỳ này là giai đoạn hậu ấu trùng sống chủ yếu ở nơi có độ mặn cao như vùng biển ven bờ. Dạng này bao gồm những loài thuộc giống *Metapenaeopsis*, *Parapenaeopsis*, một vài loài thuộc giống *Metapenaeus* và *Penaeus*. Các bãi cỏ biển là nơi sinh sống lý tưởng của các loài này. Tôm trưởng thành di cư ra biển khơi sinh sản.

Dạng IV: Toàn bộ các giai đoạn của đời sống tôm ở vùng biển khơi, dạng này gồm hầu hết các loài thuộc giống *Parapenaeus* và *Penaeopsis*.



Hình 2.2 Vòng đời tôm sú

(Nguồn: Motoh, 1981)

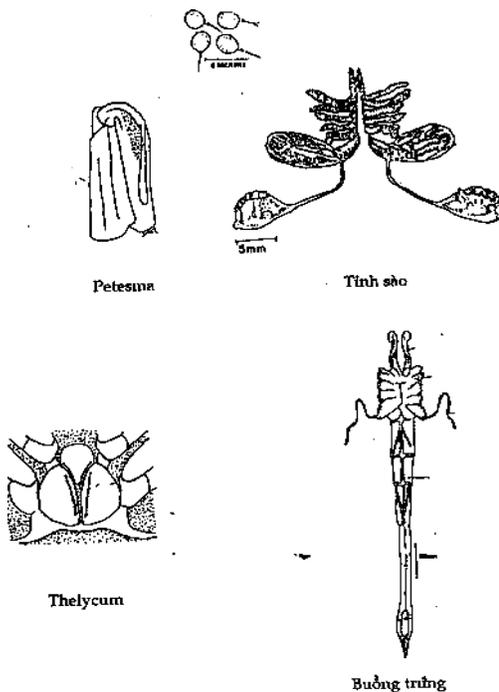
Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

2.1.3 Đặc điểm sinh sản của tôm biển

2.1.3.1 Phân biệt tôm đực và tôm cái

Đặc điểm sinh dục của tôm biển được mô tả bởi nhiều tác giả như Motoh (1981), Dall *et al.* (1990) và Bray and Lawrence (1992).

a. Tôm đực: các nhánh trong của chân bụng thứ nhất biến thành cơ quan giao vĩ (Petasma). Khi chưa thành thực, các nhánh trong này đơn thuần là những nhánh thon, dẹp, nhưng khi thành thực, chúng kéo dài và dính lại với nhau nhờ những lông móc nhỏ giữa chúng. Cấu trúc của Petasma là đặc trưng riêng của từng loài. Cơ quan sinh dục trong của tôm đực bao gồm một đôi tinh sào, đôi ống dẫn tinh và đầu mút nằm ở vùng tim phía trên của gan tụy. Tinh sào trong suốt và có 5-8 thùy liên kết lại ở phần gốc và đổ về ống dẫn (deferens). Ống dẫn gồm có đoạn đầu ngắn và hẹp, đoạn giữa dày, lớn và đoạn cuối dài hẹp. Đầu cuối của ống có túi tinh và đổ ra gốc của chân ngực 5 mà có thể nhìn thấy qua lớp vỏ. Túi tinh được hình thành khi các tinh trùng đi qua ống dẫn. Túi tinh dài khoảng 5-7 mm, màu trắng sữa, có thể nhìn thấy dễ dàng qua lớp vỏ ở dưới gốc chân ngực 5.



Hình 2.3 Cơ quan sinh dục đực Petasma và tinh sào (*trên*) và cơ quan sinh dục cái Thelycum và buồng trứng (*dưới*) của tôm sú

(Nguồn: Motoh, 1981)

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

b. *Tôm cái*: cơ quan sinh dục của tôm cái là thelycum. Thelycum là đĩa biến dạng của đốt ngực thứ 7 và 8. Tùy theo loài mà có dạng thelycum hở có cấu trúc đơn giản (tôm thẻ chân trắng) hay thelycum kín có cấu trúc phức tạp hơn với 1 hay 2 tấm giáp che đậy (tôm sú). Cơ quan sinh dục trong của tôm cái bao gồm một đôi buồng trứng và ống dẫn trứng. Buồng trứng kéo dài theo chiều dài cơ thể khi tôm trưởng thành. Buồng trứng có nhiều thùy ở phần đầu và nằm gần dạ dày và vùng tim. Các thùy bên nằm phía trên của gan tụy. Thùy bụng nằm giữa mặt bên và trên của dãy ruột và phía dưới của các mạch máu bụng trên lưng (Hình 2.3).

2.1.3.2 Kích cỡ và tuổi thành thực của tôm biển

Motoh (1981) cho rằng tôm đạt thành thực là lúc kích cỡ nhỏ nhất mà có thể thấy túi tinh ở đầu cơ quan giao vĩ của con đực và trong túi chứa tinh ở con cái; trong tự nhiên các loài tôm thuộc giống *Penaeus* thường đạt tuổi thành thực sau 8-10 tháng. Ở độ tuổi này thì có thể đạt 40 g đối với tôm thẻ chân trắng hay *P. stylirostris*. Tôm sú là loài có kích cỡ lớn, nhưng có thể thành thực ở kích cỡ 35 g đối với con đực và 67,7 g đối với con cái.

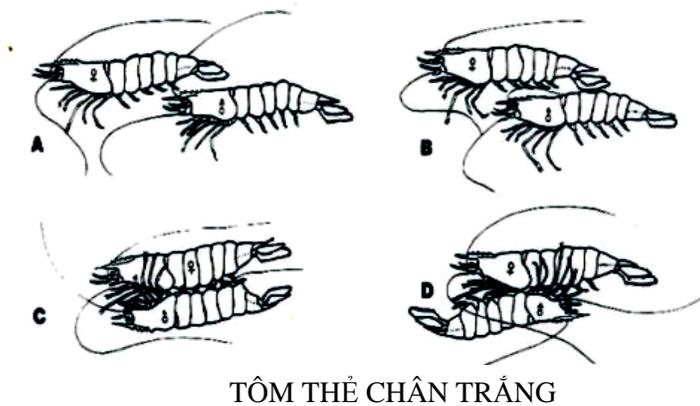
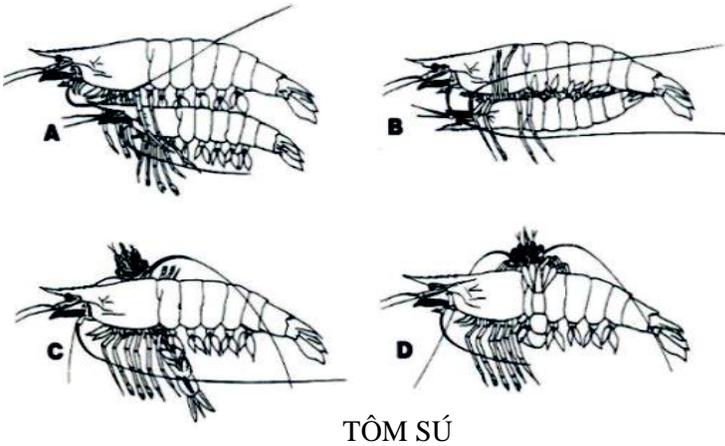
2.1.3.3 Đặc điểm giao vĩ của tôm biển

Tôm biển được phân thành hai nhóm dựa trên đặc điểm sinh dục cái là nhóm có thelycum hở và nhóm có thelycum kín và đặc điểm giao vĩ của hai nhóm này cũng khác nhau (Dall *et al.*, 1990; Bray and Lawrence, 1992). Nhóm có thelycum hở thì tôm giao vĩ chỉ vài giờ trước khi đẻ trứng và túi tinh của tôm đực được chuyển sang tôm cái và nằm bên ngoài thelycum để thụ tinh cho trứng khi đẻ. Nhóm có thelycum kín thì tôm cái chỉ giao vĩ khi lột xác xong, túi tinh của tôm đực được chuyển sang túi chứa tinh nằm trong thelycum của tôm cái; túi tinh này sẽ được giữ để thụ tinh cho các lần đẻ trứng hay đến khi tôm cái lột vỏ. Vì thế, tôm cái có thelycum hở (tôm thẻ chân trắng) tuân theo thứ tự là **lột xác - thành thực - giao vĩ - đẻ trứng** và tôm cái có thelycum kín (tôm sú) tuân theo thứ tự **lột xác - giao vĩ - thành thực - đẻ trứng**.

Hiện tượng giao vĩ ở tôm xảy ra khi có sự tiết pheromone sinh dục của tôm cái và tôm đực nhận biết nhờ râu thứ nhất hay gai râu thứ nhất. Tôm có thelycum kín, giao vĩ xảy ra sau khi tôm cái lột xác vào ban đêm, khoảng 22:30 đến 2:00 đối với tôm rần hay 18:00-6:00 đối với tôm sú. Tôm có thelycum hở như tôm thẻ chân trắng, giao vĩ xảy ra chủ yếu vào chiều tối hay đầu hôm của đêm đẻ trứng, khoảng 18:00-20:00 giờ.

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

Các bước trong quá trình giao vĩ của tôm (cả tôm *thelycum* hờ và kín) được mô tả như sau: (i) một hay nhiều con đực bị con cái hấp dẫn, tiếp cận con cái từ phía sau, con đực chạm đầu gai chủ vào dưới đuôi con cái; (ii) con cái bơi lên mặt và chúng rượt đuổi nhau hay bơi song song, con đực thường bơi phía dưới và sau con cái; (iii) từ phía dưới con cái, con đực trở ngửa lên, đầu áp đầu, bụng áp bụng với con cái. Ở một số loài như tôm sú, tôm rằn thì con đực sau đó quay vuông góc 90° với con cái, búng co đầu và đuôi vài lần để chuyển túi tinh vào con cái. Tôm thẻ chân trắng và tôm he Nhật Bản thì con đực và cái giao vĩ với tư thế đầu áp đầu, bụng áp bụng hay đầu áp đuôi, bụng áp bụng chứ không có hướng vuông góc 90° như ở tôm sú.



Hình 2.4 Đặc điểm giao vĩ của tôm sú và tôm thẻ chân trắng

(Nguồn: Bray and Lawrence, 1992)

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

2.1.3.4 Phát triển của tuyến sinh dục tôm biển

a. Phát triển tuyến sinh dục đực

Tinh dịch có màu sữa hay xám nhạt. Tinh trùng không di động, có hình quả cầu có chóp gai. Tuy nhiên, tùy loài mà hình dạng tinh trùng và chóp gai khác nhau. Số lượng tinh trùng có liên quan đến loài và khối lượng của tôm. Tôm *P. setiferus* khối lượng 35 g có thể có 70 triệu tinh trùng (Bray and Lawrence, 1992). Kích cỡ tinh trùng cũng khác nhau tùy từng loài, khoảng $5 \times 3,1 \mu\text{m}$ ở tôm thẻ đuôi xanh, $2-4 \times 3,1-8 \mu\text{m}$ ở tôm thẻ đuôi đỏ (Dall *et al.*, 1990).

b. Phát triển tuyến sinh dục cái

Ở tôm cái, có 5 giai đoạn phát triển của buồng trứng dựa trên sự khác biệt về cỡ trứng, độ rộng tuyến sinh dục và màu sắc từng loài (Primavera, 1982; Motoh, 1981; Solis, 1988; Hall *et al.*, 2002) (Hình 2.5).

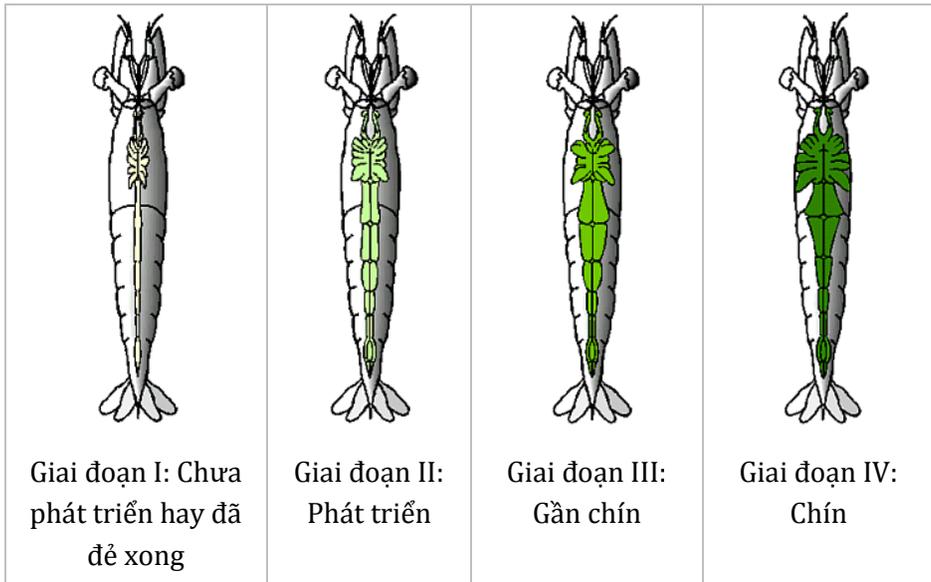
– *Giai đoạn I (chưa phát triển) và V (thoái hóa sau khi đẻ)*: giai đoạn buồng trứng chưa phát triển chỉ có ở tôm nhỏ. Buồng trứng mỏng, trong suốt, không nhìn thấy được từ bên ngoài. Ở tôm sú, giai đoạn trứng có kích cỡ $36 \mu\text{m}$ thì được bao bởi một lớp follicule và trứng lớn hơn sẽ có nhân và hạt noãn hoàng. Ở giai đoạn thoái hoá, trứng cũng chứa noãn hoàng và có lớp follicule dày, trứng có hình dạng không đều.

– *Giai đoạn II (giai đoạn phát triển)*: buồng trứng mềm và có màu trắng, vàng (ở tôm thẻ) hay xanh ô-liu (ở tôm sú), dạng dây thẳng. Ở tôm sú, trứng có kích cỡ trung bình $177 \mu\text{m}$ có những hạt noãn hoàng. Tế bào có chất nguyên sinh bao gồm những hạt glycoprotein nhỏ, giọt lipoglycoprotein và giọt dầu.

– *Giai đoạn III (giai đoạn gần chín)*: Buồng trứng có màu vàng hay cam (ở tôm thẻ) hay xanh nhạt (ở tôm sú), phần trước dày và nở rộng. Có thể thấy buồng trứng dễ dàng qua lớp vỏ, đặc biệt ở đốt bụng thứ nhất. Trứng tôm sú giai đoạn này có kích cỡ trung bình $215 \mu\text{m}$.

– *Giai đoạn IV (giai đoạn chín)*: buồng trứng có dạng hạt kim cương, nở rộng phủ khắp đốt bụng thứ nhất. Trứng có màu nâu ô-liu (ở tôm thẻ) hay màu xanh ô-liu đậm hay xanh rêu đậm ở tôm sú và phủ đầy khoang hay phần lưng cơ thể. Trứng có kích cỡ trung bình $235 \mu\text{m}$. Tôm ở giai đoạn này thường được sử dụng cho sinh sản trong trại giống.

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác



Hình 2.5 Các giai đoạn phát triển buồng trứng của tôm biển

(Nguồn: Hall et al., 2002)

2.1.3.5 Đẻ trứng và sức sinh sản của tôm biển

Tôm biển thuộc nhóm thelycum hở hay kín đều đẻ trứng vào ban đêm, thường từ 20:00-02:00 giờ. Trong tự nhiên, tôm thường đẻ một lần trong mỗi chu kỳ lột xác, nhưng trong điều kiện cắt mắt cho sinh sản nhân tạo, tôm có thể đẻ nhiều lần (có thể 6 lần), mỗi lần cách nhau từ 2-3 ngày.

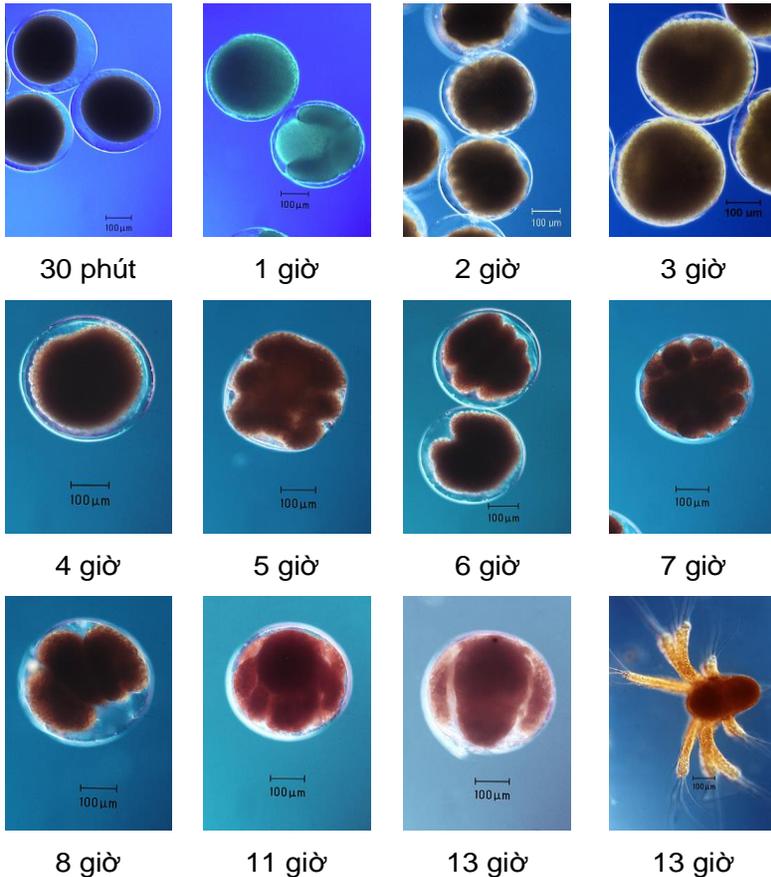
Trước khi đẻ trứng, tôm cái nằm yên trên đáy bể nhưng khi bắt đầu đẻ trứng thì con cái bơi tới và thỉnh thoảng bung nhanh. Sau đó, tôm bơi chậm lại và đẻ trứng rơi vào nước. Các chân bụng hoạt động nhanh để phân tán trứng đều trong nước và rơi xuống đáy bể. Đôi khi, trứng không rơi đều ra mà dính lại thành đám trên đáy bể, điều này sẽ làm trứng bị hư và không nở được.

Tùy theo loài, kích cỡ và tình trạng sức khỏe mà sức sinh sản của tôm cũng khác nhau. Các loài tôm có kích cỡ nhỏ như tôm thẻ chân trắng, tôm đuôi đỏ, tôm đuôi xanh có sức sinh sản thường thấp từ 200.000 đến 400.000 trứng. Những loài có kích cỡ lớn như tôm sú thì sức sinh sản từ 600.000 đến 1.200.000 trứng/lần đẻ.

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

2.1.3.6 Sự thụ tinh và phát triển phôi của tôm biển

Sự thụ tinh xảy ra khi trứng vừa được phóng ra. Tôm cái có thelycum hở thì túi tinh dính bên ngoài thelycum, vì thế có khả năng trứng được thụ tinh khi tiếp xúc với khối tinh hoặc tinh trùng được phóng ra cùng lúc để trứng và sự thụ tinh diễn ra trong nước. Tôm cái có thelycum kín thì trứng được thụ tinh ngay khi được phóng qua thelycum.



Hình 2.6 Các giai đoạn phát triển phôi của tôm

(Nguồn: Hall et al, 2002)

Trứng sau khi đẻ ra và thụ tinh khoảng 30-40 phút thì màng keo bao trứng biến mất, trứng có dạng hình cầu và sự phân chia hợp tử lần thứ nhất bắt đầu và kéo dài 2-3 phút. Sự phân chia lần thứ hai diễn ra 12-14 phút sau đó. Sau khi đẻ 2-2,5 giờ thì màng phôi xuất hiện bao quanh phôi. Trứng nở 12-14 giờ sau khi đẻ (Hall et al, 2002). Tuy nhiên,

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

tùy từng loài và điều kiện môi trường khác nhau, thời gian phát triển phôi cũng khác nhau.

2.1.3.7 Phát triển của ấu trùng tôm biển

Ngoại trừ một số trường hợp, hầu hết các loài tôm biển đều trải qua các giai đoạn ấu trùng tương tự nhau gồm nauplius (6 giai đoạn), zoea (3 giai đoạn) và mysis (3 giai đoạn)

Ấu trùng nauplius: nauplius mới nở có chiều dài khoảng 0,3 mm, có 3 đôi phụ bộ là râu 1, râu 2 và hàm lớn. Nauplius có một điểm mắt ở giữa trước. Ấu trùng có tập tính trôi nổi, hướng quang, dinh dưỡng bằng noãn hoàn. Ấu trùng nauplius trải qua 6 lần lột xác (nauplius 1 đến nauplius 6) mất tổng cộng khoảng 1,5-2 ngày để trở thành ấu trùng zoea.

Ấu trùng zoea có 3 giai đoạn, ăn lọc, thụ động, thức ăn chính là nhóm tảo khuê có kích cỡ 3-30 μm . Zoea có tính hướng quang mạnh, có dây phân sau đuôi và bơi về phía trước.

– Zoea-1: kích thước khoảng 1 mm. Phân biệt zoea 1 với nauplius qua một số đặc điểm như có carapace tròn và phần bụng kéo dài. Các phụ bộ và gai đuôi phát triển. Hai mắt chưa có cuống.

– Zoea-2: xuất hiện 2 mắt có cuống, chủy có răng, bụng phát triển dài ra. Đôi râu thứ nhất hướng ra phía trước.

– Zoea-3: các gai lưng và gai bụng trên các đốt bụng. Râu thứ nhất to hơn và có nhiều lông tơ. Các mầm chân ngực xuất hiện phía sau các phụ bộ miệng. Đặc điểm rõ nhất là chân bụng (uropod) xuất hiện trước đuôi.

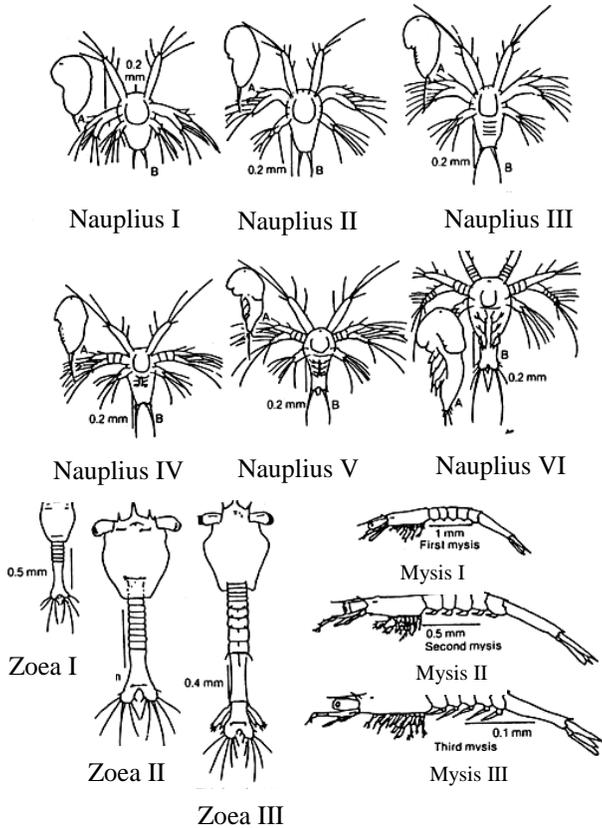
Ấu trùng mysis: mysis có 3 giai đoạn phụ, ăn động vật phù du, bơi ngửa và giật về phía sau.

– Mysis-1: cơ thể kéo dài, có chân ngực phát triển, telson xuất hiện, chưa có chân bụng.

– Mysis-2: có mầm chân bụng nhưng chưa phân đốt.

– Mysis-3: chân bụng phát triển dài gấp đôi so với mysis 2, chân bụng có 2 đốt.

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác



Hình 2.7 Các giai đoạn ấu trùng của tôm biển

(Nguồn: Kungvankij et al., 1986)

2.1.3.8 Sự phát triển của hậu ấu trùng tôm biển

Sau giai đoạn mysis-3 thì ấu trùng chuyển sang giai đoạn hậu ấu trùng (postlarvae hay PL) hay tôm bột. Tôm có hình dạng tương tự như tôm trưởng thành. Tôm postlarvae đầu tiên có chiều dài khoảng 4,5mm, các chân bụng có nhiều lông tơ. Tôm postlarvae giai đoạn đầu một số còn tập tính bơi trong cột nước nhưng phần lớn bắt đầu sống đáy. Từ postlarvae-6 (6 ngày tuổi kể từ khi tôm chuyển từ mysis sang postlarvae) thì tôm chủ yếu sống đáy.

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

2.1.4 Lột xác và sinh trưởng của tôm biển

Tôm biển cũng giống như các loài giáp xác khác, tôm lớn lên nhờ lột xác. Tiến trình lột xác của tôm trải qua một số giai đoạn chính là tiền lột xác, lột xác, hậu lột xác và giữa chu kỳ lột xác. Những diễn biến của các quá trình này bao gồm: (i) sự kết dính giữa biểu mô và vỏ tôm bị lỏng lẻo ra; (ii) cơ thể nhanh chóng rút ra khỏi vỏ cũ; (iii) cơ thể hấp thụ nước để nở rộng vỏ và lớn nhanh; và (iv) cơ thể cứng cáp lại nhờ chất khoáng và chất đạm. Quá trình lột xác của tôm được điều khiển nhờ hormone lột xác được tiết ra từ cơ quan Y và hormone ức chế lột xác được tiết ra từ cơ quan X. Vì lột xác mà quá trình tăng trưởng của tôm không liên tục mà có tính gián đoạn theo hình bậc thang. Chu kỳ lột xác là thời gian giữa hai lần lột xác liên tiếp nhau. Chu kỳ này mang tính đặc trưng riêng biệt cho loài và giai đoạn sinh trưởng của tôm. Chu kỳ lột xác sẽ ngắn ở giai đoạn tôm con và kéo dài khi tôm lớn lên. Ngoài ra, quá trình lột xác và tốc độ tăng trưởng của tôm còn bị ảnh hưởng rất lớn bởi rất nhiều yếu tố như loài tôm, dinh dưỡng và môi trường nước.

Bảng 2.1 Chu kỳ lột xác của tôm sú

Cỡ tôm (g)	Chu kỳ lột xác (ngày)
Postlarvae (tôm bột)	2-3
2-3	8-9
3-5	9-10
5-10	10-11
10-15	11-12
15-20	12-13
20-40	14-15
Tôm cái (tôm đực) 50-70	18-21 (23-30)

Tuổi thọ của tôm có sự thay đổi theo loài và theo giới tính, Hothius (1980) cho biết tuổi thọ của tôm sú nuôi thí nghiệm trong ao và các mẫu thu ngoài tự nhiên là 1,5 năm đối với tôm đực và 2 năm đối với tôm cái.

2.1.5 Tập tính bắt mồi và nhu cầu dinh dưỡng của tôm biển

2.1.5.1 Tập tính bắt mồi của tôm biển

Dall (1990) và Bailey-Brock and Moss (1992) đã thảo luận chi tiết về tính ăn của các loài tôm biển. Nhìn chung, tôm là loài ăn tạp thiên về động vật. Thức ăn của tôm bao gồm giáp xác, giun nhiều tơ, nhuyễn thể, côn trùng, tảo và các mảnh thực vật. Tuy nhiên, tính ăn của tôm cũng thay đổi theo giai đoạn phát triển. Ở giai đoạn tôm bột và tôm giống chúng ăn nhiều các loại mảnh động thực vật như lab-lab, vi tảo, chất vẩn, thực vật lớn, giun, copepode, moina, ấu trùng nhuyễn thể và ấu trùng

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

giáp xác. Khi lớn, tôm ăn các loài động vật không xương sống như ruốc, giáp xác chân chèo, giun nhiều tơ, nhuyễn thể hay cả cá nhỏ. Giai đoạn này tôm cũng ăn nhiều các loại chất vẩn. Ở tôm thành thực thì trong suốt mùa sinh sản tôm ăn nhiều nhuyễn thể, trong khi những tháng khác tôm ăn nhiều cá hơn.

Hiện tượng tôm ăn lẫn nhau xảy ra khi tôm thiếu thức ăn, thức ăn thiếu chất dinh dưỡng hay mất cân bằng trong dinh dưỡng, và khi nuôi mật độ quá cao. Tôm khỏe thường tấn công tôm yếu, tôm lớn ăn tôm nhỏ và tôm vỏ cứng ăn tôm vỏ mềm. Tôm sú ăn suốt ngày đêm, tuy nhiên ăn nhiều vào ban đêm, và ăn chủ yếu ở nền đáy trong khi tôm thẻ chân trắng ăn nhiều vào ban ngày hơn, tôm bắt mồi trong cột nước và nền đáy. Tôm cũng ăn nhiều vào lúc triều cao, thích ăn ven bờ. Tôm giảm ăn vào những lúc lột xác. Các yếu tố môi trường cũng ảnh hưởng rất lớn đối với khả năng bắt mồi của tôm. Nhiệt độ quá cao hay quá thấp, oxy quá thấp làm tôm giảm ăn. Các yếu tố khác thay đổi bất ngờ thường gây sốc cho tôm và làm tôm giảm ăn.

Tôm phát hiện và bắt mồi nhờ chủ yếu vào các cơ quan xúc giác nằm ở đầu mút của râu, râu, phụ bộ miệng và càng. Thị giác ở tôm dường như không quan trọng trong việc phát hiện và định hướng mồi. Tôm dùng càng cắt thức ăn thành mảnh nhỏ và đưa vào miệng. Miệng và các phụ bộ miệng cũng sẽ cắt mồi thành mảnh nhỏ thích hợp trước khi nuốt. Các enzym tiêu hóa được tiết ra từ ruột giữa sẽ giúp tiêu hóa thức ăn. Các hệ vi sinh vật trong ruột tôm cũng có vai trò quan trọng trong việc tạo ra các enzym tiêu hóa.

2.1.5.2 Nhu cầu dinh dưỡng và thức ăn nuôi tôm biển

Nhu cầu dinh dưỡng của tôm đã được nghiên cứu ngày càng sâu và chi tiết để giúp tạo thức ăn thích hợp và đáp ứng cho từng giai đoạn và từng loài tôm nuôi. Các nghiên cứu này đã được nhiều tác giả tổng quan và thảo luận chi tiết (Akiyama *et al*, 1992; Wouter *et al*, 2001).

a. Nhu cầu chất đạm và a-xít a-min: chất đạm là thành phần quan trọng nhất trong thức ăn, có vai trò quan trọng trong việc xây dựng cơ thể, cung cấp năng lượng và các a-xít a-min thiết yếu. Tôm sú giống có nhu cầu chất đạm hơn 40%. Tôm sú lớn thì thức ăn cần hàm lượng đạm khoảng 35-40%. Trong khi đó, tôm sú bố mẹ cần thức ăn có hàm lượng đạm cao khoảng 45-50%. Tuy nhiên, đối với tôm thẻ chân trắng, nhu cầu đạm thấp hơn tôm sú, giai đoạn tôm thịt, nhu cầu đạm khoảng 30-35%. Tôm thẻ chân trắng có thể sử dụng tốt thức ăn tự nhiên trong ao. Có khoảng 10 a-xít a-min cần thiết cho tôm đã được nghiên cứu gồm

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

methionine, arginine, threonine, tryptophan, histidine, isoleucine, leucine, lysine, valine và phenylalanine. Tỷ lệ các a-xít a-min trong thức ăn càng gần với tỷ lệ các a-xít a-min của cơ thể sẽ cho kết quả tăng trưởng tốt hơn.

b. Nhu cầu chất béo: chất béo có vai trò quan trọng đối với tôm vì cung cấp nhiều năng lượng, a-xít béo cao phân tử không no, phospholipid và vitamin. Hàm lượng chất béo trong thức ăn cần thiết cho tôm khoảng 6-7,5%. Nguồn chất béo tốt nhất cho tôm biển là từ động vật biển như dầu mực, dầu cá,... Ngoài ra, thức ăn có hàm lượng cholesterol 1% sẽ giúp tôm lớn nhanh, chuyển hóa thức ăn tốt, hiệu quả hấp thu đạm cao và nâng cao tỷ lệ sống. Lecithin cũng rất cần thiết cho tôm, thức ăn có hàm lượng lecithin 4% từ đậu nành giúp tôm lớn nhanh; đặc biệt, lecithin cũng rất cần thiết đối với nuôi vỗ tôm mẹ.

c. Nhu cầu chất bột đường (carbohydrate): carbohydrate có vai trò quan trọng trong khẩu phần thức ăn của tôm không những ở việc cung cấp năng lượng, giúp hấp thụ chất đạm mà còn có chức năng kết dính. Hàm lượng chất bột đường trong khẩu phần thức ăn khoảng 10-20%.

d. Nhu cầu vitamin và khoáng: vitamin và chất khoáng rất cần thiết trong việc điều hòa các tiến trình trong cơ thể. Vitamin B giúp việc hấp thụ chất đạm, chất bột đường và chất béo tốt hơn; vitamin A và C giúp cơ thể có sức đề kháng tốt với bệnh tật; và vitamin D cùng với các chất khoáng, can-xi, phosphorus giúp xây dựng bộ vỏ của tôm. Tất cả các vitamin và chất khoáng dù cần với lượng nhỏ nhưng rất cần thiết bổ sung để có một thức ăn đầy đủ và cân bằng dinh dưỡng. Tỷ lệ can-xi và phosphorus trong thức ăn nên 1:1 đến 1,5:1. Lượng can-xi trong thức ăn không nên vượt quá 2%.

Bảng 2.2 Nhu cầu đạm, lipid, cholesterol trong thức ăn cho tôm

Khối lượng tôm (g)	Nhu cầu đạm trong thức ăn (%)	Nhu cầu chất béo trong thức ăn (%)	Nhu cầu cholesterol trong thức ăn (%)
0-0,5	45	7,5	0,4
0,5-3	40	6,7	0,35
3-15	38	6,3	0,3
15-40	36	6,0	0,25

(Nguồn: Akiyama et al, 1992)

2.1.6 Đặc điểm môi trường sống

Các yếu tố môi trường nước có ảnh hưởng rất lớn đến sự phân bố, sinh sống, bắt mồi, tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm giống đến tôm trưởng thành. Theo Boy and Fast (1992) và Zweig et al. (1999) thì các

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

yếu tố lý, hóa, sinh của nước và đất bao gồm nhiều yếu tố, trong đó, có một số yếu tố quan trọng như:

– *pH nước*: nước có pH dưới 4 hay trên 10 có thể gây chết tôm; khoảng thích hợp cho tôm là 7,5-8,5.

– *Độ mặn*: khả năng chịu đựng và thích nghi độ mặn của tôm khác nhau tùy loài. Thông thường các loài tôm nuôi có khả năng chịu đựng độ mặn thấp đến 5-10‰ hay thấp hơn. Độ mặn cao 45-60‰ có thể gây chết tôm. Theo Đoàn Xuân Diệp và ctv. (2009) thì tôm sú hoạt động tốt trong giới hạn độ mặn từ 3-40‰, mặc dù tôm vẫn sống được đến độ mặn 70%. Tôm thẻ chân trắng có khả năng chịu mặn từ 0,5-45‰, tốt nhất từ 7-34‰. Hầu hết các loài tôm tăng trưởng tốt ở độ mặn 15-25 ‰.

– *Nhiệt độ*: nhiệt độ tốt nhất cho tăng trưởng của tôm dao động trong khoảng 25-30°C. Một vài loài có khả năng tăng trưởng ở nhiệt độ dưới 20°C, nhưng nhiệt độ trên 35°C có thể gây chết tôm.

– *Oxy hòa tan*: oxy hòa tan thấp (<1,5 mg/L) có thể gây chết tôm tùy thời gian bị tiếp xúc và các điều kiện khác. Hàm lượng Oxy hòa tan tốt nhất cho tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm nên trong khoảng từ 3,5 mg/L đến bão hòa. Oxy hòa tan quá bão hòa cũng gây nguy hiểm cho tôm.

– *CO₂*: hàm lượng CO₂ dưới 20 mg/L thông thường chưa ảnh hưởng đến tôm nếu oxy đầy đủ.

– *H₂S*: khí H₂S rất độc đối với tôm; ở bất kỳ nồng độ nào cũng gây ảnh hưởng bất lợi đối với tôm; nhưng nồng độ gây chết tôm chưa được xác định.

– *Ammonia*: ammonia ở dạng khí NH₃ rất độc, hàm lượng khí nếu lớn hơn 1 mg/L có thể gây chết tôm nhưng hàm lượng trên 0,1 mg/L cũng gây ảnh hưởng bất lợi. Ở pH bằng 9 và độ mặn 20‰ thì khoảng 25% ammonia sẽ ở dạng khí, vì thế nếu hàm lượng ammonia tổng số khoảng 0,4 mg/L cũng sẽ gây bất lợi cho tôm.

– *Nitrite*: thông thường, hàm lượng nitrite trong ao nuôi không cao đến mức gây chết tôm nhưng nồng độ cao 4-5 mg/l có thể ảnh hưởng bất lợi cho tôm.

2.2 ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA TÔM CÀNG XANH

2.2.1 Đặc điểm phân loại, hình thái và cấu tạo của tôm càng xanh

Tôm càng xanh có vị trí phân loại như sau:

Ngành: Arthropoda

Lớp: Crustacea

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

Lớp phụ: Malacostraca

Bộ: Decapoda

Họ: Palaemonidae

Giống: Macrobrachium

Loài: *Macrobrachium rosenbergii*



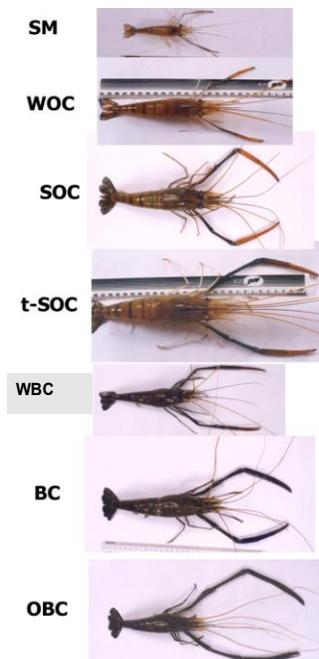
Hình 2.8 Tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*)

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Đặc điểm hình thái tôm được mô tả chi tiết bởi nhiều tác giả (New and Singholka, 1985; Ismael and New, 2000; New, 2002). Tôm càng xanh là loài có kích cỡ lớn nhất trong nhóm tôm nước ngọt, có thể đạt chiều dài 32 cm. Cơ thể gồm có hai phần là phần đầu ngực phía trước và phần bụng phía sau. Phần đầu ngực (14 đốt) được bao dưới tấm vỏ dày gọi là giáp đầu ngực. Phần bụng gồm có 6 đốt và 1 đốt đuôi. Tấm vỏ phía trước xếp chồng lên tấm vỏ phía sau. Tuy nhiên, tấm vỏ của đốt bụng thứ hai phủ lên cả hai tấm vỏ trước và sau nó. Các đốt bụng hơi tròn trên mặt lưng và dẹp hai bên. Mỗi đốt thân mang một đôi phụ bộ. Tôm nhỏ, cơ thể có màu trong sáng. Trên giáp đầu ngực có những sọc xanh đen dọc hai bên. Tôm trưởng thành có những vệt màu xanh hơi sậm ngang lưng xen kẽ với màu trắng trong của cơ thể. Tôm có chủy dài vượt vảy râu, uốn cong lên từ đoạn giữa chủy.

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

Các phụ bộ có hình dạng, kích cỡ và chức năng khác nhau với hai đôi râu có chức năng xúc giác, một đôi hàm lớn, hai đôi hàm nhỏ, và ba đôi chân hàm có chức năng giữ và nghiền mồi, năm đôi chân ngực có chức năng để bò, năm đôi chân bụng để bơi và một đôi chân đuôi có chức năng như bánh lái. Hai đôi chân ngực đầu tiên của tôm chuyên hóa thành hai đôi càng, đôi càng thứ hai to và dài dùng để bắt mồi và tự vệ. Đặc điểm về kích cỡ, hình dạng, màu sắc và các gai trên đôi càng sẽ thay đổi theo giai đoạn thành thực của tôm, nhất là ở tôm đực. Khi tôm còn nhỏ, đôi càng có màu trong, sau chuyển thành vàng cam (còn gọi là càng lửa), chưa có gai hay có gai rất mịn trên càng, chưa có hay rất ít lông tơ. Khi tôm lớn, đôi càng có màu xanh đậm, xuất hiện nhiều gai nhọn và lông tơ trên càng. Các giai đoạn chuyển tiếp được thể hiện qua các giai đoạn như: tôm càng lửa nhạt, tôm càng lửa đậm, tôm càng lửa đậm chuyển tiếp càng xanh, tôm càng xanh nhạt, tôm càng xanh đậm và tôm già.



Hình 2.9 Các giai đoạn chuyển tiếp của tôm càng xanh

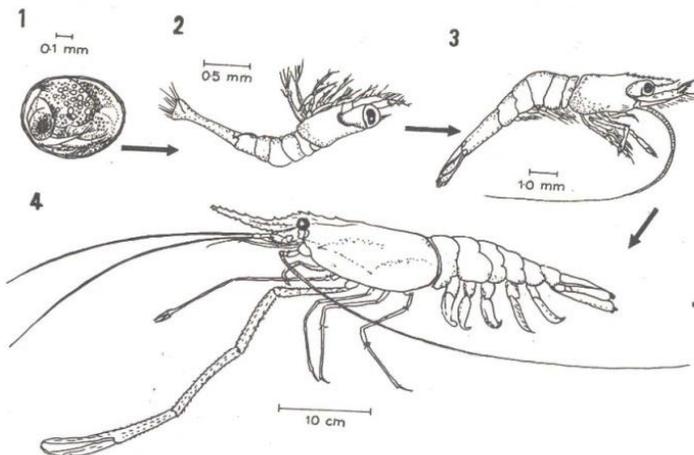
(SM: small male - tôm đực nhỏ; WOC: weak organ claw - tôm càng lửa nhạt; SOC: strong organ claw - tôm càng lửa đậm; t-SOC: transform-strong organ claw: tôm càng lửa chuyển tiếp càng xanh; WBC: weark organ claw - tôm càng xanh nhạt; BC: Blue claw: tôm càng xanh; và OBC: old blue claw: tôm càng xanh già) (Nguồn: Hari và Kurup)

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

2.2.2 Đặc điểm phân bố và vòng đời của tôm càng xanh

Tôm càng xanh là loài kinh tế quan trọng trong thủy sản. Trong tự nhiên, tôm càng xanh phân bố rộng ở các vùng nhiệt đới và á nhiệt đới, tập trung ở khu vực Ấn Độ Dương và Tây Nam Thái Bình Dương, chủ yếu khu vực từ Châu Úc đến Tân Guinea, Trung Quốc và Ấn Độ. Tôm phân bố ở hầu hết các thủy vực nước ngọt trong nội địa như sông, hồ, ruộng, đầm hay cả các thủy vực nước lợ khu vực cửa sông. Ngoài các vùng phân bố tự nhiên trên, tôm còn được di nhập và nuôi ở nhiều nơi trên thế giới (New, 2000). Ở Việt Nam, tôm càng xanh phân bố tự nhiên chủ yếu các tỉnh Nam Bộ, đặc biệt là đồng bằng sông Cửu Long. Ở các thủy vực độ mặn đến 18‰ hay đôi khi cả 25‰ vẫn tìm thấy tôm xuất hiện (Nguyễn Việt Thắng, 1995).

Vòng đời của tôm càng xanh có 4 giai đoạn gồm trứng, ấu trùng, hậu ấu trùng và tôm trưởng thành (Hình 2.10). Tôm càng xanh trưởng thành sống chủ yếu ở nước ngọt. Khi thành thực, tôm bắt cặp, đẻ trứng và trứng dính vào các chân bụng của tôm mẹ. Tôm mẹ mang trứng di cư ra vùng cửa sông nước lợ (6-18‰) để nở. Ấu trùng nở ra sống phù du, ăn động vật phù du và trải qua 11 lần biến thái (lột xác) để trở thành hậu ấu trùng (tôm bột). Tôm lúc này có xu hướng di chuyển vào vùng nước ngọt như sông, rạch, ruộng, ao hồ,... nơi tôm sẽ sinh sống và lớn lên. Tôm có thể di cư rất xa, trong phạm vi hơn 200 km từ bờ biển vào nội địa (Sandifer and Smith, 1985). Khi trưởng thành tôm lại di cư ra vùng nước lợ nơi độ mặn thích hợp để sinh sản và vòng đời lại tiếp tục.



Hình 2.10 Vòng đời của tôm càng xanh

(Nguồn: New and Shinghoka, 1985)

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

2.2.3 Đặc điểm sinh sản của tôm càng xanh

2.2.3.1 Phân biệt tôm đực và tôm cái

Tôm đực và tôm cái có thể được phân biệt dễ dàng thông qua hình dạng bên ngoài (Bảng 2.3). Tôm đực có kích cỡ lớn hơn tôm cái cùng tuổi; đầu ngực tôm đực to hơn và khoang bụng hẹp hơn tôm cái; đôi càng thứ hai to, dài và thô, thay đổi từ màu cam sang xanh đậm khi lớn lên. Sự khác nhau về hình dạng và màu sắc ở đôi càng của tôm đực so với tôm cái có thể được thể hiện từ khi tôm còn rất nhỏ.

Bảng 2.3 Tóm tắt đặc điểm của tôm đực và tôm cái.

Đặc điểm	Tôm đực	Tôm cái
Kích cỡ	Lớn hơn và đầu ngực to hơn tôm cái	Nhỏ hơn và đầu ngực nhỏ hơn tôm đực
Càng (kẹp)	Đôi càng thứ hai rất to, gồ ghề, nhiều gai	Nhỏ hơn và nhẵn hơn càng của tôm đực
Lỗ sinh dục	Hiện diện dưới gốc của chân ngực thứ năm và có nắp đậy	Hiện diện dưới gốc chân ngực thứ ba, có màng mỏng bao phủ.
Phụ bộ giao vĩ	Xuất hiện giữa nhánh trong và nhánh phụ trong của chân bụng thứ hai	Không có.
Bụng	Mặt bụng của đốt bụng thứ nhất có điểm cứng ở giữa.	Tôm cái thành thực có tấm bụng thứ nhất, thứ hai và thứ ba dài và nở rộng, hình thành buồng ấp trứng.
Lông tơ sinh dục	Không có	Xuất hiện nhiều trên chân ngực và chân bụng của tôm trưởng thành
Tuyến androgenic	Dây tế bào dính vào vùng gần cuối của ống dẫn	Không có
Chiều dài và kích cỡ thành thực	Chiều dài 17,5 cm, khối lượng trung bình 35 g	Chiều dài trung bình 15 cm, khối lượng 25 g.

Nguồn: Sandifer and Smith (1985); Jain (2000)

Sandifer and Smith (1985) mô tả chi tiết đặc điểm cấu tạo trong của hệ sinh dục của tôm. Cơ quan sinh dục trong của con đực gồm một đôi tinh sào, một đôi ống dẫn tinh và đầu mút. Đôi tinh sào ngoằn ngoèo nằm giữa mặt lưng của giáp đầu ngực được nối với ống dẫn tinh chạy từ trước tim dọc sang hai bên viêng sau của giáp đầu ngực và đổ vào đầu mút nằm ở đốt gốc của chân ngực 5. Túi tinh chứa khối tinh trùng không di động. Con cái, buồng trứng nằm trên mặt lưng của phần đầu ngực, giữa dạ dày và gan tụy. Buồng trứng thành thực sẽ có màu vàng có thể

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

nhìn thấy qua giáp đầu ngực, trải dài từ sau mắt đến đốt đầu của phần bụng. Ống dẫn trứng nối từ buồng trứng ở trước tim chạy dọc hai bên về phía bụng đổ về túi chứa tinh ở đốt gốc của chân ngực thứ ba.

2.2.3.2 Thành thực, giao vĩ, đẻ trứng của tôm càng xanh

Sandifer và Smith (1985), Rao và Troipathi (1993), Nguyễn Việt Thắng (1995), Ismael and New (2000) và New (2002) đã mô tả chi tiết các quá trình thành thực, tập tính giao vĩ và đẻ trứng của tôm. Trong tự nhiên, tôm sinh sản hầu như quanh năm nhưng có tập trung vào những mùa chính tùy từng vùng địa lý. Tôm cái thành thực lần đầu ở khoảng 3-3,5 tháng kể từ hậu ấu trùng; và kích cỡ tôm nhỏ nhất thành thực khoảng 10-13 cm và 7,5 g. Tuy nhiên, tuổi thành thực và kích cỡ thành thực của tôm còn phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như môi trường và thức ăn. Trong quá trình thành thực, buồng trứng trải qua 4 giai đoạn gồm: giai đoạn chưa thành thực (có buồng trứng trong suốt, đường kính trứng 0,04-0,13 mm); giai đoạn bắt đầu thành thực (buồng trứng vàng nhạt, trứng đạt 0,19-0,45mm); giai đoạn thành thực (buồng trứng vàng cam, trứng đạt 0,32-0,55 mm); và giai đoạn chín muồi (buồng trứng vàng sậm, trứng 0,45-0,77 mm). Quá trình phát triển buồng trứng kéo dài trong khoảng 14-20 ngày.

Khi buồng trứng đạt giai đoạn chín muồi thì tôm cái lột xác tiền giao vĩ. Sau khi tôm cái lột xác vài giờ thì tôm bắt đầu giao vĩ; tôm đực lúc này vẫn ở trạng thái vỏ cứng. Khi giao vĩ thì tôm đực chuyển túi tinh dính vào thelycum của tôm cái. Quá trình giao vĩ xảy ra vào ban đêm trong vòng 20-30 phút. Sau khi giao vĩ 2-5 giờ, tôm cái bắt đầu đẻ trứng. Trong quá trình đẻ thì trứng được thụ tinh khi đi qua túi chứa tinh; trứng lần lượt dính từng chùm vào các lông tơ của các đôi chân bụng. Thời gian đẻ trứng kéo dài khoảng 1 giờ. Khi đẻ trứng thì tôm cái dùng các chân ngực cuối để hướng trứng xuống phần bụng và dính vào 4 đôi chân bụng đầu tiên.

Sức sinh sản của tôm thường khoảng 20.000-80.000 trứng tùy vào kích cỡ, điều kiện nuôi và số lần sinh sản của tôm. Trung bình, sức sinh sản tương đối của tôm khoảng 500-1.000 trứng/g tôm mẹ. Tôm cái có thể tái phát dục và đẻ lại sau 16-45 ngày. Tùy trường hợp, tôm có thể tái phát dục và đẻ lại 5-6 lần trong năm.

2.2.3.3 Ấp trứng và phát triển phôi của tôm càng xanh

Trứng mới đẻ ra có hình elip, có kích cỡ khoảng 0,6-0,7 mm. Trong quá trình ấp trứng, tôm cái thường dùng chân bụng quạt nước để

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

tạo dòng nước, làm thoáng khí cho trứng. Tôm cũng thường dùng các chân ngực để loại bỏ những trứng hư hay vật lạ dính vào khối trứng. Trứng thụ tinh bắt đầu phân cắt nhân lần đầu tiên sau 4 giờ và sự phân chia nhân hoàn thành sau 24 giờ. Theo sự phát triển của phôi, trứng dần dần chuyển từ màu vàng nhạt sang vàng cam, sau đó có màu xám và trước khi nở 2-3 ngày trứng có màu xám đen. Sự thay đổi màu sắc này tương ứng với quá trình tiêu hết noãn hoàng và hình thành phôi với mắt to màu đen. Sau 14-20 ngày, trứng sẽ nở và quá trình nở hoàn thành sau 4-6 giờ.

2.2.3.4 Phát triển của ấu trùng tôm càng xanh

Ấu trùng mới nở sống phù du và cần nước lợ (6-18‰, tốt nhất 10-12‰) để sống và phát triển. Ấu trùng sẽ chết sau 3-4 ngày nếu không sống trong nước lợ. Ấu trùng bơi lội chủ động, bụng ngửa và bơi đuôi đi trước. Ấu trùng có tính hướng quang mạnh, bơi lội gần sát mặt nước. Thức ăn của tôm gồm các loại động vật phù du, ấu trùng các động vật thủy sinh hay các mảnh hữu cơ khi thiếu thức ăn. Ấu trùng trải qua 11 lần lột xác và biến thái để hình thành hậu ấu trùng. Đặc điểm của các giai đoạn ấu trùng được trình bày ở Bảng 2.4 và Hình 2.11.

Bảng 2.4 Đặc điểm các giai đoạn ấu trùng của tôm càng xanh

Giai đoạn	Ngày tuổi (ngày)	Chiều dài ấu trùng (mm)	Đặc điểm
I	1	1,92	Mắt chưa có cuống
II	2	1,99	Mắt có cuống
III	3-4	2,14	Có 1 răng trên chủy, xuất hiện chân đuôi (Uropod)
IV	4-6	2,50	Có 2 răng trên chủy, chân đuôi có hai nhánh, có lông tơ
V	5-8	2,80	Telson hẹp và kéo dài ra
VI	7-10	3,75	Telson hẹp lại, các mầm chân bụng xuất hiện
VII	11-17	4,06	Chân bụng có hai nhánh, chưa có lông tơ
VIII	14-19	4,68	Chân bụng có lông tơ
IX	15-22	6,07	Nhánh trong của chân bụng có nhánh phụ trong
X	17-24	7,05	Có 3-4 răng trên chủy, có 2 càng (kep)
XI	19-26	7,73	Răng xuất hiện hết nửa trên chủy
Postlarvae	23-27	7,69	Răng xuất hiện cả trên và dưới chủy, có tập tính như tôm lớn

Nguồn: Uno and Soo, 1969; Ismael and New (2000)

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác



Hình 2.11 Các giai đoạn phát triển của ấu trùng

(Nguồn: Fujimura 1972)

2.2.4 Đặc điểm sinh trưởng của tôm càng xanh

Hậu ấu trùng (Postlarva) có hình dạng và tập tính sống như tôm lớn. Chúng bắt đầu sống đáy, bám vào nền, vật bám hay cây cỏ, và dần di chuyển về phía thượng nguồn, vào các sông rạch. Tôm bắt mồi chủ động và ăn tạp. Thức ăn của postlarva bao gồm các loại côn trùng thủy sinh, giun, xác bã động thực vật. Giai đoạn hậu ấu trùng (18-30 cm) có thể được nhận biết thông qua những sọc dọc trên giáp đầu ngực (carapace) và đây là điểm đặc trưng của loài. Các sọc sẽ biến mất khi tôm đạt kích

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

cỡ 75-90 mm, nhưng vệt như vòng đai màu sậm xuất hiện trên các vỏ đốt bụng và tồn tại đến tôm trưởng thành.

Trong quá trình lớn lên, tôm trải qua nhiều lần lột xác. Chu kỳ lột xác của tôm tùy thuộc vào nhiều yếu tố như kích cỡ, điều kiện sinh lý, giới tính, nhiệt độ, ánh sáng, độ mặn, thức ăn (Bảng 2.5).

Bảng 2.5 Chu kỳ lột xác của tôm ở các giai đoạn khác nhau (ở nhiệt độ 28°C)

Khối lượng (g)	Số ngày giữa các lần lột xác
2-5	9
6-10	13.5
11-15	17
16-20	18.5
21-28	20
26-35	22
35-60	22-42

Nguồn: Sandifer and Smith, 1985

Theo Sandifer and Smith (1985) và Ismael and New (2000) thì quá trình lột xác của tôm được chia thành các giai đoạn như:

– *Giai đoạn tiền lột xác:* can-xi ở vỏ cũ bị hấp thu làm cho vỏ mềm; vỏ mới bắt đầu hình thành dưới lớp vỏ cũ. Giai đoạn này mất vài giờ đến 3-5 ngày tùy giai đoạn của tôm.

– *Giai đoạn lột xác:* vỏ cũ nứt ra trên mặt lưng nơi tiếp giáp giữa đầu ngực và phần bụng. Phần đầu ngực và các phụ bộ đầu ngực và tiếp theo là toàn bộ cơ thể rút ra khỏi vỏ cũ. Quá trình lột vỏ mất khoảng 10 phút. Thời gian này, cơ thể hấp thu nhiều nước qua mang làm tăng nhanh kích cỡ.

– *Giai đoạn hậu lột xác:* là quá trình làm cứng vỏ mới thông qua can-xi hóa. Sau lột vỏ thì vỏ còn mềm, gai chủy chưa cứng, các đôi càng không thể cử động nếu đưa ra khỏi nước. Giai đoạn sau, vỏ và gai chủy cứng dần. Tuy nhiên, sắc tố trên viêng của gai chủy và tấm bụng chưa hình thành. Giai đoạn này mất vài giờ đến 3-5 ngày tùy theo kích cỡ của tôm.

– *Giai đoạn giữa chu kỳ lột xác:* giai đoạn này kéo dài. Nước trong cơ thể dần dần được thay thế bởi sự phát triển của cơ mới. Các chất khoáng và chất vô cơ khác cũng dần dần được tích lũy. Vỏ cứng, sắc tố hình thành trên viêng bên của các đốt bụng. Thời gian của giai đoạn này thay đổi lớn tùy theo giai đoạn của tôm.

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

Cùng với sự lột xác, sự tăng trưởng của tôm tùy thuộc nhiều vào giai đoạn, giới tính, điều kiện ương nuôi như môi trường, mật độ nuôi và dinh dưỡng. Tôm nhỏ tăng trưởng nhanh hơn tôm lớn. Tôm đực lớn nhanh hơn tôm cái, đặc biệt là giai đoạn sau. Tôm cho ăn thức ăn động vật sẽ lớn nhanh và chậm thành thực hơn so với tôm ăn thức ăn công nghiệp hoàn toàn (Trần Thị Thanh Hiền, 1998). Trong điều kiện nuôi, tôm có thể đạt 35-40 g sau 6 tháng nuôi và 70-100 g sau 8 tháng nuôi (Nguyễn Việt Thắng, 1985).

2.2.5 Nhu cầu dinh dưỡng của tôm càng xanh

D'Abramo and New (2000) đã tổng hợp rất phong phú về các nghiên cứu liên quan đến nhu cầu dinh dưỡng của tôm càng xanh.

Chất đạm là thành phần quan trọng trong thức ăn của tôm. Mức đạm tối ưu trong thức ăn cho tôm càng xanh là 27-35%. Nhu cầu đạm của tôm thay đổi rất lớn theo giai đoạn phát triển. Tôm ấu trùng có nhu cầu chất đạm tăng cao hơn tôm lớn. Ngoài hàm lượng đạm thì thành phần a-xít a-min trong chất đạm đóng vai trò quan trọng. Vì thế, sự tăng trưởng, tỷ lệ sống và hệ số chuyển hóa thức ăn của tôm còn tùy thuộc nhiều vào nguồn gốc đạm trong chế biến thức ăn. Tôm bột thì tỷ lệ giữa đạm động vật và đạm thực vật tốt nhất là 3:1. Tôm bố mẹ thì thức ăn cần có hàm lượng đạm khoảng 40-45%. Hiện tại, nguồn cung cấp chất đạm làm thức ăn cho tôm chủ yếu từ bột tôm, bột cá và bột đậu nành.

Sinh trưởng và sinh sản của tôm thì chất béo có vai trò rất quan trọng. Nhu cầu chất béo của tôm là 6-7,5% và thay đổi theo quá trình phát triển của tôm. Hàm lượng chất béo cần bổ sung vào thức ăn cho tôm bố mẹ khoảng 8-10%, với tỷ lệ dầu mực và dầu bắp (hoặc dầu đậu nành) là 2:1. Hàm lượng chất béo không nên vượt quá 10% trọng lượng thức ăn. Tỷ lệ giữa các a-xít béo cao phân tử như n-3 và n-6 trong chất béo có ảnh hưởng lớn đến tôm. Ngoài ra, hàm lượng cholesterol 0,5-1% cũng rất cần thiết cho tôm con.

Chất bột đường là nguồn cung cấp năng lượng chủ yếu cho động vật. Tôm càng xanh có men tiêu hóa chất bột đường hoạt động mạnh hơn so với các loài tôm biển. Ngoài ra, tôm có khả năng sử dụng chất bột đường dạng cao phân tử phức hợp tốt hơn so với đường đơn. Thức ăn có hàm lượng chất bột đường cao đến 40% vẫn cho kết quả tốt về tăng trưởng của tôm.

Vitamin giữ vai trò quan trọng trong dinh dưỡng. Sự thiếu hụt lâu dài vitamin sẽ dẫn đến sự xuất hiện các triệu chứng bệnh lý. Hàm lượng

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

vitamin C cần thiết cho tôm càng xanh ở giai đoạn giống khoảng 100-500 mg/kg thức ăn. Nhu cầu về khoáng cho giáp xác dao động trong khoảng từ 2-19,5% tính theo khối lượng khô, trong đó tỉ lệ hàm lượng C:P là 0,76:1 đến 4:1.

2.2.6 Đặc điểm môi trường sống của tôm càng xanh

Sandifer and Smith (1985), Rao and Troipathy (1993) và Boyd and Zimmermann (2000) đã trình bày chi tiết về các yêu cầu chất lượng nước cho các giai đoạn của tôm càng xanh, có thể tóm tắt như sau:

– *Nhiệt độ*: nhiệt độ thích hợp cho hầu hết các giai đoạn của tôm dao động trong khoảng 26-32°C, tốt nhất là 28-30°C. Nhiệt độ dưới 22°C hay trên 33°C thì hoạt động, sinh trưởng và sinh sản của tôm sẽ bị suy giảm hay chết. Thời gian chịu đựng ngưỡng nhiệt độ cao hay thấp của tôm tùy thuộc vào tuổi và kích cỡ của tôm. Tôm bột chịu đựng nhiệt độ thấp tốt hơn tôm lớn. Nhiệt độ cao thường làm cho tôm sớm thành thực và kích cỡ nhỏ.

– *Độ mặn*: giai đoạn ấu trùng tôm cần độ mặn 6-16‰, tốt nhất 10-12‰. Các giai đoạn tôm lớn hơn thích nghi độ mặn thấp dưới 10‰. Ở độ mặn 2-5‰ tôm lớn tương đối nhanh hơn so với ở 0‰ và nhanh hơn nhiều so với ở 15‰. Trong nuôi tôm thương phẩm thì độ mặn tốt nhất không quá 10‰ (Sandifer and Smith, 1985)

– *Oxy*: nhu cầu oxy cho hô hấp của tôm tùy thuộc vào nhiều yếu tố như giai đoạn của tôm, nhiệt độ, độ mặn,... Tôm con cần oxy tối thiểu phải trên 2,1 mg/L ở nhiệt độ 23°C, trên 2,9 mg/L ở 28°C và 4,7 mg/L ở 33°C. Tôm lớn cần nhiều oxy hơn tôm nhỏ. Trong sản xuất giống thì oxy nên duy trì lớn hơn 5 mg/L, nuôi thịt thì nên cao hơn 3 mg/L (Sandifer and Smith, 1985).

– *Đạm a-môn và đạm nitrite*: các đạm này rất độc đối với tôm càng xanh. Hàm lượng đạm nên được duy trì ở mức dưới 0,1mg/L đối với đạm nitrite và dưới 1 mg/L đối với đạm a-môn.

– *pH*: pH thích hợp nhất cho sinh trưởng của tôm là 7,0-8,5. pH dưới 6,5 hay cao hơn 9,0 kéo dài không tốt cho tôm ở tất cả các giai đoạn. Theo Chen and Chen (2003) thì LC₅₀-96 giờ pH của tôm là 4,08, pH thấp nhất mà tôm có thể tăng trưởng là 6,2.

– *Độ cứng*: thích hợp nhất cho ương tôm là 50-150 mg/L; nếu thấp dưới 50 mg/L có thể gây ra hiện tượng vỏ mềm; nhưng hơn 300 mg/L sẽ làm tôm chậm lớn, dễ bệnh.

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

2.3 ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA CUA BIỂN

2.3.1 Đặc điểm phân loại, hình thái và cấu tạo của cua biển

Hệ thống phân loại của cua biển như sau:

Ngành: Arthropoda

Lớp: Crustacea

Bộ: Decapoda

Họ: Portunidae

Giống: Scylla

Loài: Có 4 loài cua biển, ở nước ta có 2 loài là cua lửa và cua sen.



Scylla olivacea – cua lửa



Scylla paramomosain – cua sen



Scylla serrata



Scylla stranqueparica

Hình 2.12 Cua biển *Scylla* sp (Nguồn : Keenan)

– Hình thái và cấu tạo của cua biển gồm các phần chính là phần đầu ngực và phần bụng.

Phần đầu ngực: là sự liên hợp của 5 đốt đầu và 8 đốt ngực nằm phía dưới mai. Ranh giới giữa các đốt không rõ ràng nên việc phân biệt các đốt có thể dựa vào số phụ bộ trên các đốt: đầu gồm có mắt, anten và phần phụ miệng. Mai cua to và phía trước có nhiều răng. Trước mai có hai hốc mắt chứa mắt có cuống và hai cặp râu nhỏ (a1) và râu lớn (a2). Trên mai chia thành nhiều vùng bằng những rãnh trung gian, mỗi vùng

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

là vị trí của mỗi cơ quan. Mặt bụng của phần đầu ngực có các tấm bụng và làm thành vùng lõm ở giữa để chứa phần bụng gập vào. Cua đực có 2 lỗ sinh dục nằm ở gốc của đôi chân bò thứ 5 và dính vào đó một dương vật ngắn. Cua cái có 2 lỗ sinh dục nằm ở gốc đôi chân bò thứ 3.

Phần bụng: Phần bụng của cua gập lại phía dưới phần đầu ngực và tạo cho cua có thân hình rất gọn. Phần bụng phân đốt và tùy từng giới tính, hình dạng và sự phân đốt cũng không giống nhau.

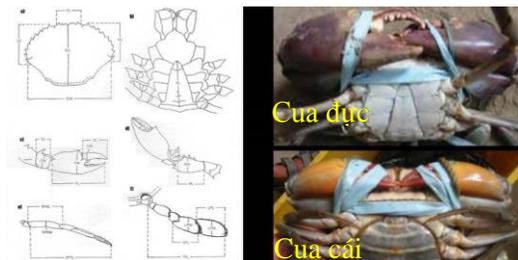
2.3.2 Vòng đời của cua biển

Cua biển sống và lớn lên chủ yếu ở vùng nước lợ ven biển. Khi thành thục, cua di cư ra biển sinh sản. Ong (1964) là người đầu tiên đã mô tả các giai đoạn của ấu trùng cua. Ấu trùng sau khi nở là zoea-1, sống trôi nổi, trải qua 5 lần lột xác trở thành zoea-5 trong khoảng 13-15 ngày. Zoea-5 biến thái thành megalop sống bám vào giá thể và giai đoạn này kéo dài 7-8 ngày. Megalopa lột xác trở thành cua con, có tập tính sống đáy. Cua con trải qua 16-18 lần lột xác nữa trước khi thành thục, thời gian này ít nhất khoảng 8-12 tháng. Nhìn chung, chu kỳ sống của cua được chia làm 4 giai đoạn chính: giai đoạn ấu trùng, giai đoạn cua con (CW: 20-80 mm), giai đoạn tiền trưởng thành (CW: 75-150 mm) và giai đoạn trưởng thành (CW: ≥ 150 mm).

2.3.3 Đặc điểm sinh sản của cua biển

2.3.3.1 Sự thành thục của cua biển

Cua đực và cua cái có thể phân biệt dựa vào hình dạng của yếm cua. Cua cái, yếm cua có 6 đốt phân biệt rõ ràng và các khớp cử động bình thường. Trước thời kỳ thành thục, yếm hình hơi vuông, khi thành thục yếm nở rộng, tròn, màu sẫm. Cơ quan sinh dục trong của cua cái gồm có 2 noãn sào nằm lượn khúc trên gan tụy vòng qua hai bên mang. Hai ống dẫn trứng to và đổ ra hai lỗ sinh dục nằm dưới đôi chân thứ 3.



Hình 2.13 Các phụ bộ của cua và hình dạng cua đực và cua cái

(Nguồn: Overton và Keenan)

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

Cua đực, yếm có hình chữ V, chỉ có các đốt 1, 2 và 6 là thấy rõ và cử động bình thường, các đốt 3, 4 và 5 liên kết với nhau thành đốt liên hợp, không cử động được giữa các khớp. Cơ quan sinh dục trong của cua đực có hai dịch hoàn trắng và dài, nối tiếp theo bằng 2 ống dẫn tinh cuộn khúc nằm giữa 2 cơ đùi đổ ra lỗ sinh dục ở dưới chân ngực 5, từ đây có cơ quan giao cấu ngắn.

Trong tự nhiên, cua biển thành thực ở độ tuổi 1-1,5 năm, với chiều rộng mai (CW) nhỏ nhất là 83-144 mm. Theo Prasad (1989) thì cua tham gia sinh sản chỉ khi CW đạt từ 120-180 mm, hơn nữa, không giống cua đực, cua cái không bao giờ đạt 100% độ thành thực ở bất cứ kích cỡ nào. Sombat (1991) cũng báo cáo cả cua cái đều thành thực khi chúng đạt giá trị chỉ số thành thực con cái (FMI: Female Mature Index) là 0,88-1. Sự thành thực của buồng trứng con cái còn biểu hiện qua chỉ số thành thực tuyến sinh dục (GSI- Gonadal Somatic Index) và trải qua 4 giai đoạn phát triển. Nhìn chung, sự thành thực của cua chịu sự điều khiển của hormon cơ quan X và Y (Warner, 1977).

Bảng 2.6 Các giai đoạn thành thực của cua cái

Giai đoạn thành thực	Đặc điểm
Giai đoạn I	Chưa thành thực, tuyến sinh dục mỏng và trong suốt, bụng gần giống dạng tam giác. GSI thấp và dưới 0,5%
Giai đoạn II	Tuyến sinh dục đang phát triển, noãn sào có màu trắng kem hay vàng. Chiếm 1/4 diện tích gan tụy. GSI dao động 0,5-1,5%
Giai đoạn III	Cua đang thành thực. Noãn sào nở rộng, chiếm khoảng 1/2-3/4 diện tích gan tụy. Noãn sào có màu cam. GSI từ 2,5-8,0%
Giai đoạn IV	Túi chứa tinh lồi lên. Noãn sào màu cam hay đỏ, nở rộng chiếm hết diện tích gan tụy và cả khoan ruột. Có thể nhìn thấy màu vàng từ phía sau giữa giáp đầu ngực và yếm. GSI đạt 10-15,85%. Cua sẵn sàng để trứng.

Chỉ số thành thực của con cái (FMI)

$FMI = (\text{Độ rộng nơi lớn nhất của đốt bụng thứ 5} / \text{Độ rộng nơi lớn nhất của tấm ngực giữa gốc của đôi chân ngực 5})$

Chỉ số thành thực tuyến sinh dục (GSI)

$GSI = 100 \times (\text{khối lượng buồng trứng} / \text{khối lượng cơ thể})$

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

Trong suốt quá trình thành thực, cua di cư ra vùng biển ven bờ để sinh sản. Theo Hill (1975), sự di cư sinh sản của cua thường theo chu kỳ ngày âm lịch và sự thay đổi của độ mặn. Chandran (1968) và Prasad (1989) cho rằng độ mặn, nhiệt độ và thức ăn là những nhân tố quan trọng kích thích cơ chế di cư và đẻ trứng.

2.3.3.2 Tập tính bắt cặp, đẻ trứng và phát triển phôi của cua biển

Ở vùng nhiệt đới, cua đẻ quanh năm. Ở vĩ độ càng thấp, mùa vụ sinh sản càng dài. Tuy nhiên, tùy thuộc vào điều kiện tự nhiên của mỗi nơi mà đỉnh cao của mùa sinh sản khác nhau giữa nơi này với nơi khác. Trước khi đẻ trứng, cua đực và cua cái bắt cặp với nhau. Cua đực thường có kích cỡ lớn hơn cua cái. Sự bắt cặp không liên quan giai đoạn phát triển của buồng trứng mà nó xảy ra sau khi con cái lột xác tiền giao vĩ. Trước khi giao vĩ, cua bắt cặp 3-4 ngày, sau đó cua cái lột xác và cua bắt đầu giao vĩ.

Cua biển có thể phát dục và sinh sản lại mà không cần giao vĩ, nhưng số trứng của các lần sinh sản thứ hai, thứ ba giảm. Thông qua giao vĩ, túi tinh của con đực sẽ được chuyển vào túi chứa tinh của con cái và nó thụ tinh cho các lần đẻ sau trước khi con cái lột xác. Sau khi đẻ, trứng được chuyển xuống bụng của con cái để ấp. Tùy vào kích cỡ cua cái mà sức sinh sản khác nhau, từ 300.000 - 4.000.000 trứng/cua. Trong quá trình phát triển phôi, trứng thụ tinh sẽ thay đổi màu, từ màu vàng, cam, màu xám đến nâu đen. Thời gian mang trứng và phát triển phôi khoảng 9-12 ngày ở nhiệt độ 29-30°C (Hai, 1997). Nhiệt độ thấp, thời gian mang trứng càng kéo dài.



Hình 2.14 Cua biển đang mang gạch và đang mang trứng

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

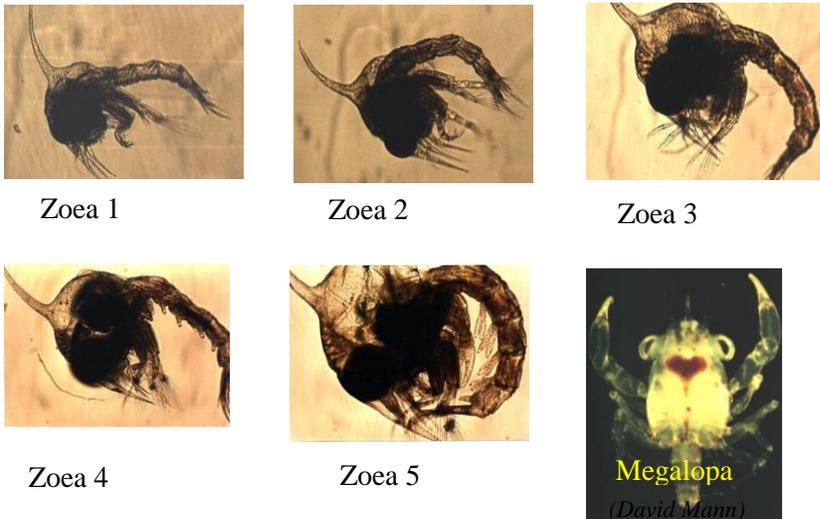
2.3.3.3 Phát triển của ấu trùng cua biển

Các giai đoạn ấu trùng cua biển có thể được phân biệt bằng những đặc điểm cơ bản sau:

Bảng 2.7 Các giai đoạn của ấu trùng cua biển

Giai đoạn	Thời gian sau khi nở (ngày)	Kích cỡ (mm)	Đặc điểm phân biệt quan trọng
Zoea-1	0-3	1,65	Mắt chưa có cuống. Chân hàm I và II đều mang 4 lông lơ trên nhánh ngoài. Có 5 đốt bụng
Zoea-2	3-6	2,18	Mắt có cuống. Nhánh ngoài của chân hàm I và II mang 6 lông tơ. Có 5 đốt bụng.
Zoea-3	6-8	2,70	Nhánh ngoài của chân hàm I mang 8 lông tơ, chân hàm II mang 9 lông tơ. Có 6 đốt bụng. Gai bên của đốt bụng 3-5 dài hơn
Zoea-4	8-11	3,54	Nhánh ngoài của chân hàm I mang 10 lông tơ, của chân hàm II mang 10 lông dài, 1-2 lông ngắn. Mầm chân bụng xuất hiện trên các đốt bụng 2-6.
Zoea-5	10-16	4,50	Nhánh ngoài của chân hàm I mang 11 lông dài, 1-4 lông ngắn, nhánh ngoài của chân hàm II mang 12 lông dài và 2-3 lông ngắn. Chân bụng trên đốt bụng 2-6 rất phát triển, nhánh ngoài của chân bụng có thể mang 1-2 lông tơ.
Megalopa	15-23	4,01	Mất gai lưng. Gai trán rất ngắn. Mắt to. Telson không còn chẻ 2 mà dạng bầu và có nhiều lông trên chân đuôi. Chân bụng rất phát triển và có nhiều lông trên các nhánh. Ấu trùng mang 2 càng.
Cua con (C1)	23-30	2-3 CW	Cua có hình dạng như cua trưởng thành, mặc dù carapace hơi tròn.

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác



Hình 2.15 Các giai đoạn ấu trùng của cua biển

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

2.3.4 Đặc điểm dinh dưỡng của cua biển

Ở giai đoạn ấu trùng, thức ăn ưa thích trong tự nhiên là ấu trùng giáp xác và nhuyễn thể, giun,... Trong điều kiện nuôi, ấu trùng cua được cho ăn với nhiều loại thức ăn khác nhau như luân trùng, *Artemia* và thức ăn nhân tạo kích thước nhỏ. Ấu trùng cua có tính hướng quang rất mạnh và hoạt động bắt mồi càng mạnh khi có ánh sáng.

Từ giai đoạn cua con trở đi, cua là loài ăn tạp và kiếm ăn vào ban đêm. Thức ăn tự nhiên của cua có thể gồm 50% là nhuyễn thể, 21% giáp xác, phần còn lại ít khi thấy cá có trong ống tiêu hóa của cua (Hill, 1975). Hơn nữa, tập tính kiếm ăn của cua cũng thay đổi theo tuổi. Cua con (CW 2-7 cm), chủ yếu ăn giáp xác, cua sắp trưởng thành (CW 7-13 cm) ăn nhiều động vật hai mảnh vỏ và động vật chân bụng, trong khi đó cua lớn hơn thường ăn cua con và cá (Jayamane, 1993).

Nhiều nghiên cứu cho thấy nhu cầu đạm của cua biển từ 35-40%. Hàm lượng chất béo tốt nhất khoảng 5,3-13,8%, cua biển cũng tiêu hóa tốt chất đạm thực vật, chất bột đường và chất xơ.

2.3.5 Đặc điểm sinh trưởng của cua biển

Quá trình phát triển của cua trải qua nhiều lần lột xác để lớn lên. Thời gian giữa các lần lột xác thay đổi theo từng giai đoạn. Ấu trùng có thể lột

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

xác trong vòng 2-3 ngày/lần. Cua lớn lột xác chậm hơn, nửa tháng hay một tháng một lần. Sự lột xác của cua có thể bị tác động bởi 3 loại kích thích tố: kích thích tố ức chế lột xác, kích thích tố thúc đẩy lột xác và kích thích tố điều khiển hút nước lột xác. Đặc biệt, trong quá trình lột xác cua có thể tái sinh lại những phần đã mất như chân, càng... Cua thiếu phụ bộ hay phụ bộ bị tổn thương thường có khuynh hướng lột xác sớm hơn.

Tuổi thọ trung bình của cua từ 2-4 năm. Mỗi lần lột xác khối lượng cua tăng trung bình 20-50%. Tùy từng loài cua biển, kích thước tối đa của cua biển có thể từ 19-28 cm với trọng lượng từ 1-3 kg/con. Thông thường trong tự nhiên cua có kích cỡ trong khoảng 7,5-10,5 cm. Kích cỡ tương đương nhau về chiều dài hay chiều rộng carapace thì cua đực nặng hơn cua cái.

2.3.6 Đặc điểm môi trường sống của cua biển

Các yếu tố môi trường sống và phát triển của cua biển tương tự như tôm biển được trình bày ở mục 2.1.6

Cua biển có khả năng sống trên cạn một thời gian dài do có khả năng lưu giữ nước trong khoang mang dùng cho hô hấp. Trong thực tế, cua có thể sống đến 7 ngày trong điều kiện giữ ẩm. Cua con có tập tính sống đáy và thường ẩn nấp trong bụi rậm, rễ cây hoặc trong hang vào ban ngày, ban đêm chúng bắt đầu hoạt động tìm môi. Rừng ngập mặn là môi trường sống rất tốt cho cua từ giai đoạn cua con đến cua trưởng thành.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Anh/chị cho biết đặc điểm sinh sản và vòng đời quan trọng nhất của tôm biển và vận dụng các đặc điểm đó trong sản xuất giống, nuôi và quản lý nguồn lợi tôm?
2. Anh/chị hãy so sánh những điểm giống và khác nhau cơ bản về đặc điểm dinh dưỡng, sinh trưởng và sinh sản của tôm sú, tôm thẻ chân trắng, tôm càng xanh và cua biển?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Akiyama, D.M., W.G. Dominy and A. L. Lawrence, 1992. Penaeid shrimp nutrition. In A. W. Fast and L. J. Lester, Edt 1992L:

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

- Marine Shrimp Culture: Principle and Practices. Elsevier Science Publishers. Pp. 535-568.
- Bailey-Brock J.H and S. M. Moss, 1992. Penaeid Taxonomy, Biology and Zoogeography. In A. W. Fast and L. J. Lester, Edt 1992L: Marine Shrimp Culture: Principle and Practices. Elsevier Science Publishers. Pp. 9-27.
- Boyd, C.E and A.W. Fast, 1992. Pond monitoring and management. In A. W. Fast and L. J. Lester, Edt 1992L: Marine Shrimp Culture: Principle and Practices. Elsevier Science Publishers. Pp. 497-513
- Bray, W. A. and Addition L. Lawrence., 1992. Reproduction of *Penaeus* species in captivity. In A. W. Fast and L. J. Lester, Edt 1992: Marine Shrimp Culture: Principle and Practices. Elsevier Science Publishers. Pp. 93-170.
- Chen, S.M and J.C. Chen., 2003. Effect of pH on survival, growth, moulting and feeding of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Aquaculture*, 218, pp 613-623.
- D'Abramo, L.R. and M.B. New., 2000. Nutrition, Feed and Feeding. In New, M.B. and W.C. Valenti (Eds.), *Freshwater Prawn Culture: The Farming of Macrobrachium rosenbergii*. Blackwell Science. pp. 203-220.
- Dall W., Hill B.J., Rothlisberg P.C. and Staples D.J., 1990. The Biology of the Penaeidae. *Marine Biology*. Vol. 27. 489pp
- Đoàn Xuân Diệp, Đỗ Thị Thanh Hương và Nguyễn Thanh Phương, 2009. Ảnh hưởng của độ mặn lên điều hòa áp suất thẩm thấu và tăng trưởng của tôm sú. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ* số 11.
- FAO. 2006-2009. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Briggs, M. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 17 August 2006. [Cited 21 May 2009].
- Fujimura, T. and H. Okamoto., 1972. Notes on progress made in developing a mass culturing technique for *Macrobrachium rosenbergii* in Hawaii. In Pillay, T.V.R (Ed.), *Coastal Aquaculture in the Indo-Pacific Region*. Blackwell Science, pp. 313-327.

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

- Hai, T.N., 1997. Studies on some of reproduction of mud crab *Scylla serrata* (Forsk.) Master of science University Putra Malaysia
- Hall, M. R., N. Young, and M. Kenway, 2002. Manual for the Determination of Egg Fertility in *Penaeus monodon*. Australian Institute of Marine Science. www.aims.gov.au/.../mdef/mdef-02a-5.html.
- Hill, B.J., 1975. Abundance, breeding and growth of the crab *Scylla serrata* in two South African estuarine. *Marine Biology* 32, 119-126.
- Holthuis, L. B., 1998. Shrimps and Prawns of the World. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. FAO Fisheries Synopsis, 1 (125): 271p
- Ismael, D. and M.B. New., 2000. Biology. In New, M.B. and W.C. Valenti (Eds.), *Freshwater Prawn Culture: The Farming of Macrobrachium rosenbergii*. Blackwell Science, pp. 18-40
- Jain, A.K., 2000. Reproductive biology of Giant Freshwater Prawn *Macrobrachium rosenbergii*. In *Manual of the Training Programme on Hatchery and Grow-out Technologies of Scampi*. ICAR, India, pp.10-18.
- Jory, D. and T. Cabrera, 2003. Marine shrimp. In Lucas J. S., and P.C. Southgate (Eds) *Aquaculture - Farming aquatic plan animals and Plants*. Blackwell Publishing. Pp382-419.
- Jyamanna, S.C., Jinadasa, J., 1993. Size at marurity and spawning periodicity of the mud crabs *scylla serrata* (Forsk.) in the Negombo estuary. *Journal of the Natural Scientific Council of Sri Lanka* 21 (10), 141 - 152).
- Kungvankij P., L. B. Tiro, Jr., B.J.Pudadera, Jr., I.O. Potestas, K.G. Corre, E. Borlongan, G. A. Talean, L. F. Bustilo, E.T. Tech, A. Unggui and T.E. Chua., 1986. Shrimp Hatchery Design, Operation and Management. FAO and SEAFDEC. 88p.
- Motoh, H., 1981. Biology and ecology of *Penaeus monodon*. In Y. Taki, J.H. Primavera, J.A. Llobrera (eds) *Proceedings of the first international conference on culture of Penaeid Prawns/shrimp*. SEAFDEC, pp 27-36.

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

- New M.B. and Singholka, 1985. Freshwater prawn farming. A manual for the culture of *Macrobrachium rosenbergii*. FAO fish. Tech.Pap. (225) Rev. 1: 118 p.
- New, M., 2002. *Farming Freshwater Prawns: A Manual for the Culture of the Giant River Prawn (Macrobrachium rosenbergii)*. FAO Fisheries Technical Paper 428, 212pp
- New, M.B., 2000. History and global status of freshwater prawn farming. In New, M.B. and W.C. Valenti (Eds.), *Freshwater Prawn Culture: The Farming of Macrobrachium rosenbergii*, Blackwell Science. pp. 1-11.
- Nguyễn Việt Thắng, 1995. Kỹ thuật nuôi tôm càng xanh. NXB Nông nghiệp, 150 trang
- Ong, K.S., 1964. The early developmental stages of (*Scylla serrata*). In report of the seminar on mud crab culture and trade held at Sirat Thani-Thailand.
- Prasad, P. N., 1989. Maturity and breeding of the mud crabs, *Scylla serrata* (Forsk.) (Decapoda: Brachyochyura: Portunidae).p.341 -349 In: Proc. Indian Acad. Sci.(ANIM. SCI) Volume 98, Number 5, 1989.
- Primavera, J.H., 1982 Review of Maturation and Reproduction of Closed Thelycum Penaeid. In Y Taki, J. H. Primavera, J. A. Lobrere (Eds) Proceedings of the first international conference on the culture of Penaeid prawns/shrimp. Pp48-64
- Rao K.J and Troipathi S.D., 1993. A Manual on Giant Freshwater Prawn Hatchery. CIFA. 50pp.
- Sandifer P.A. and Smith T.I.J., 1985. Freshwater prawns. In Hunner, J. and E.E. Brown (Ed.), *Crustacean and Mollusk Aquaculture in the United State*. Van Nostrand Rienhold, Newyork, pp 63-125.
- Solis, N.B. 1988. Biology and ecology. In SEAFDEC., 1988: Culture of *Penaeus monodon*. Pp.1-36
- Trần Thị Thanh Hiền., 1998. Ảnh hưởng của thức ăn, mức độ cho ăn lên sinh trưởng và thời gian mang trứng của tôm càng xanh. Luận án Thạc sĩ - Trường Đại học Thủy sản Nha Trang, 84 trang.

Chương 2: Đặc điểm sinh học các loài giáp xác

Uno, Y. and K. C. Soo. 1969. Larval development of *Macrobrachium rosenbergii* reared in the laboratory. J. Tokyo Univ. Fish., 55(2): 79-90.

Wouters, R, P. Lavens, J. Nieto, P. Sorgeloos, 2001. Penaid shrimp broodstock nutrition: an updated review on research and development. Aquaculture 202, 1-21.

CHƯƠNG 3

KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG CÁC LOÀI GIÁP XÁC

3.1 KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG TÔM BIỂN

3.1.1 Chọn vị trí xây dựng trại tôm biển

3.1.1.1 Nguồn nước biển

Nước biển dùng cho trại giống tôm biển phải trong, sạch, hạn chế phù sa, chất lượng nước ổn định và độ mặn dao động ít. Ngoài ra, cũng cần tránh xây trại tôm giống nơi đông đúc cư dân sinh sống hay gần các nhà máy, trạm xăng dầu, hóa chất... vì nguồn nước rất dễ bị ô nhiễm. Các trại xa biển không có nguồn nước mặn có thể dùng nước ót (độ mặn từ 80-120‰) pha với nước ngọt thành nước có độ mặn thích hợp để ương tôm.

Các chỉ tiêu môi trường nước mặn thích hợp để ương tôm biển

- Độ mặn: 28-32 ‰
- Nhiệt độ nước: 28-32 °C
- pH: 7,5-8,5
- Độ kiềm 120 – 160 mgCaCO₃/lít
- Oxy hòa tan: >4 mg/L
- Nitrite (NO₂): <0,02 mg/L
- Đạm tổng (TAN): <0,5 mg/L
- Các kim loại nặng: <0,01 mg/l

3.1.1.2 Nguồn tôm bố mẹ

Chọn địa điểm xây trại giống gần nguồn tôm bố mẹ nhiều và dễ tìm quanh năm là yếu tố quan trọng cần đặc biệt lưu ý vì sẽ giúp trại giống chủ động được tôm bố mẹ quanh năm và giảm chi phí vận chuyển.

3.1.1.3 Năng lượng

Nguồn điện là yếu tố rất quan trọng cho vận hành trại giống và sinh hoạt. Trại giống nên chọn nơi có điện lưới quốc gia sẽ thuận tiện, ổn định và đạt hiệu quả kinh tế cao. Tuy nhiên, trại cũng cần có máy phát điện dự phòng khi cúp điện.

Các chỉ tiêu môi trường nước ngọt

- pH: 7-8,5
- Độ kiềm <200 mgCaCO₃/lít
- Fe tổng: <1 mg/l
- Mn: <0,2 mg/l
- Hg: <0,001ppb
- TAN: <0,1 mg/l

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

3.1.1.4 Nguồn nước ngọt

Nước ngọt quan trọng đối với trại sản xuất giống tôm biển. Nước ngọt dùng để pha với nước biển thành nước lợ ương tôm, điều chỉnh độ mặn nước bể ương, rửa dụng cụ và các sinh hoạt khác. Chọn vị trí có nước ngọt từ nhà máy nước công cộng sẽ rất thuận lợi. Nếu phải dùng nước giếng thì phải xét đến chất lượng nước trước khi sử dụng.

3.1.1.5 Điều kiện thời tiết, khí hậu và địa thế

Trại tôm có thể xây dựng ở những nơi thời tiết phù hợp cho điều kiện môi trường ương nuôi tôm. Những nơi thuộc vùng nhiệt đới thường thuận lợi hơn vùng ôn đới do có nắng nhiều và nhiệt độ cao nên thuận lợi cho việc ương ấu trùng và nuôi thức ăn tự nhiên cho ấu trùng.

3.1.2 Thiết kế trại giống tôm biển

Thiết kế trại giống tôm biển phải lưu ý đến yếu tố nhiệt độ; hiện nay trại có thể dùng tol tối và 1 số tấm tol trong để lấy ánh sáng và làm tăng nhiệt độ bên trong trại. Trại phải kín để giữ nhiệt tốt, tùy theo qui mô của trại mà thiết kế phù hợp; trại qui mô lớn thì nên chia ra nhiều khu nhỏ để dễ quản lý và tránh lây lan mầm bệnh. Trại sản xuất giống tôm biển nên tách riêng khu xử lý nước, khu nuôi vỗ tôm mẹ, khu ương ấu trùng, khu ấp trứng *Artemia* và khu nuôi tảo,...

3.1.3 Trang thiết bị trại giống tôm biển

3.1.3.1 Hệ thống bể nuôi tôm bố mẹ

Bể nuôi vỗ tôm bố mẹ có thể là bể xi măng hay bể composite. Tôm sú thường nuôi mỗi con/bể từ 100-200 lít để dễ quản lý cho ăn và kiểm soát mầm bệnh còn tôm thẻ chân trắng cần bể lớn từ 10-20 m³ để giúp tôm giao vĩ tốt hơn.



Hình 3.1 Bể nuôi vỗ tôm chân trắng và tôm sú

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

3.1.3.2 Bể cho tôm đẻ

Bể cho tôm đẻ có thể làm bằng xi măng hay nhựa composite. Thể tích bể từ 1-2 m³ dùng cho tôm sú và từ 8-10 m³ cho tôm thẻ chân trắng. Tôm sú cho đẻ mỗi con một bể và tôm thẻ chân trắng cho đẻ nhiều con một bể.



Hình 3.2 Bể đẻ tôm thẻ chân trắng (A) và tôm sú (B)

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

3.1.3.3 Bể ương ấu trùng

Bể ương ấu trùng tôm có dạng hình tròn, chữ nhật hay vuông với thể tích từ 4-10 m³. Bể làm bằng xi-măng hay composite. Bể ương thích hợp nhất là có màu xám, đáy phẳng hơi nghiêng về chỗ thoát nước.



Hình 3.3 Bể ương ấu trùng tôm biển

(Nguồn: Châu Tài Tảo)

3.1.3.4 Bể nuôi tảo và bể ấp trứng Artemia

Trại sản xuất giống tôm qui mô lớn cần có phòng thí nghiệm và khu nuôi tảo ngoài trời hay trong nhà có mái che bằng tol sáng hay trong đèn. Nuôi tảo gồm những dụng cụ nhỏ trong phòng thí nghiệm như ống nghiệm, bình tam giác, keo lớn; và bể 20 lít đến 2 m³ đặt ngoài trời. Các bể lớn có thể làm bằng composite, nhựa hay xi-măng. Thể tích bể nuôi

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

thức ăn tự nhiên (tảo và *Artemia*) chiếm khoảng 20% tổng thể tích bể ương ấu trùng. Bể ấp trứng *Artemia* thường có thể tích từ 10-100 lít tùy theo qui mô của trại; nên có khu ấp trứng *Artemia* riêng.

3.1.3.5 Hệ thống bể lắng

Bể lắng rất quan trọng nên cần phải đủ thể tích và vận hành tốt trong quá trình sản xuất giống, nhất là ở những vùng nước biển không được trong sạch (nhiều phù sa). Bể lắng có thể là bể xi-măng, bể composite, ao lót bạt có thể tích lớn từ 40-1.000 m³ tùy qui mô trại; đối với vùng nước nhiều phù sa nên xây dựng bể có nhiều ngăn để lắng và xử lý nước được tốt hơn. Bể lắng được xây chìm hay bán chìm và dùng để chứa nước biển cho lắng phù sa và chất rắn trong nước trước khi bơm lên bể lọc.



Hình 3.4 Bể lắng và bể chứa nước

(Nguồn: Châu Tài Tảo)

3.1.3.6 Hệ thống bể lọc cơ học

Bể lọc cơ học rất cần thiết cho các trại đặt ở vùng có nguồn nước mặn chứa nhiều phù sa. Bể lọc cơ học là dạng lọc dùng để làm trong nước (nước sau khi chảy qua lọc thì những chất mùn bã, chất rắn, các chất lơ lửng, động và thực vật có kích cỡ lớn sẽ được giữ lại). Các loại vật liệu lọc thường dùng là cát mịn, cát to, than hoạt tính,....

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác



Hình 3.5 Lọc cơ học

(Nguồn: Châu Tài Tảo)

Các trại qui mô lớn còn trang bị nhiều loại vi lọc cơ học có thể lọc được vật thể có kích cỡ từ 0,5-1 μm trở lên như lọc cát (sand filter), lọc cartridge, lọc than (carbon filter), và lọc tách bọt (protein skimer, foam fractionator).

Lọc cát có dạng lọc chậm (khoảng 0,68 lít/giây/ m^2) hay lọc nhanh (đến 5,4 lít/giây/ m^2). Lọc tách bọt là thiết bị lọc cơ học duy nhất có thể dùng để loại bỏ hợp chất hữu cơ hòa tan và không hòa tan ra khỏi nước trước khi chúng bị phân hủy thành chất thải dạng bọt. Ưu điểm của phương pháp lọc tách bọt là giúp (i) hạn chế nghẹt các ống, bơm, lọc, đá bọt sục khí,...; (ii) loại bỏ bọt và các hợp chất cao phân tử khác; (iii) làm trong nước; (iv) tăng cường oxy hòa tan; và (v) ổn định pH. Hiệu quả hoạt động của thiết bị lọc tách bọt tùy thuộc vào đặc tính hóa học của nước ương, sức căng của nước, nhiệt độ, pH, độ mặn, kích cỡ bọt khí thổi vào, tỷ lệ khí thổi vào nước và thời gian thổi khí. Hai cách thiết kế lọc tách bọt thường dùng là (i) nước chảy và khí thổi cùng hướng, và (ii) nước chảy và khí thổi ngược hướng.

3.1.3.7 Hệ thống xử lý sinh học và tuần hoàn nước

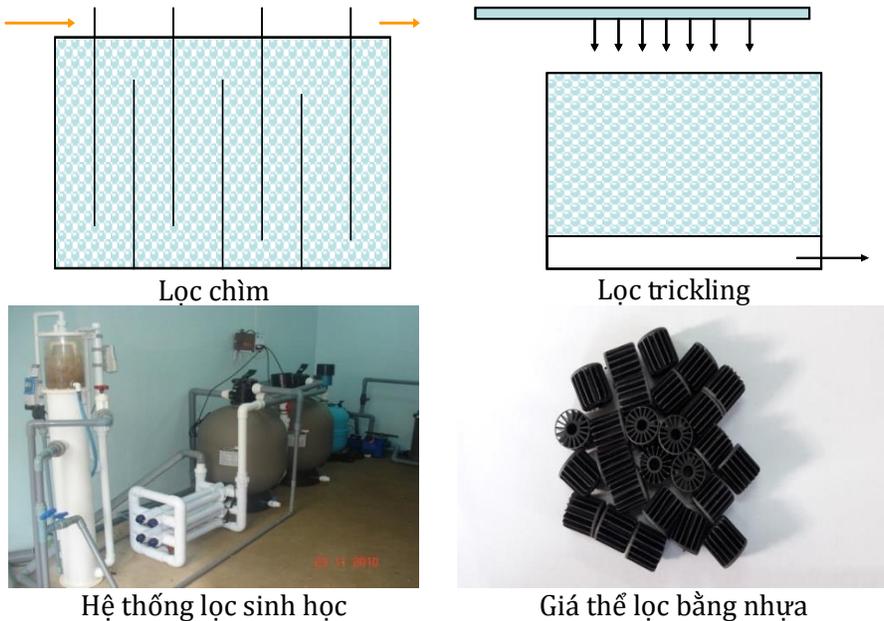
Theo Timmons and Losordo (1994), Lawson (1995), Huguenin and Colt (2002) và Lekang (2007) thì lọc sinh học là hệ thống bể có chứa nhiều giá thể như san hô, đá, vật liệu có nhiều lỗ rỗng và vi khuẩn phát triển trên giá thể để hấp thu và chuyển hóa đạm trong nước từ dạng độc sang ít độc nhằm tái sử dụng nước cho ương nuôi tôm.

Lọc sinh học gồm (i) lọc chìm (submerged bio-filter) thì nước luôn ngập giá thể; (ii) lọc ướt (trickling filter) thì giá thể là loại nhẹ, xốp, thoáng (hạt nhựa, ống nhựa,...) nước được phun đều làm ướt chứ không làm ngập giá thể; (iii) lọc thùng/trống (drum bio-filter); (iv) lọc đĩa (disc

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

bio-filter); và (v) lọc bead filter. Mỗi loại lọc có ưu điểm và nhược điểm khác nhau. Lọc chìm có ưu điểm giúp vi khuẩn chuyển hóa đạm tốt hơn, nhưng khó thoát khí độc. Lọc ước giúp tăng cường oxy hòa tan, thoát khí độc tốt, nhưng do nước rơi nhanh nên khả năng vi khuẩn chuyển hóa đạm kém hơn. Lọc thùng và lọc đĩa kết hợp có ưu điểm so với hai lọc trên nhưng tốn kém không gian, ồn ào và tốn điện cho quay lọc.

Trong trại giống, có thể tự thiết kế lọc đơn giản là lọc chìm và lọc ước. Bể lọc sinh học chìm gồm một bể có nhiều ngăn hay nhiều bể ghép lại và thông nhau qua những ống nhựa PVC, đảm bảo nước từ bể ương tôm lưu thông lên và xuống khắp giá thể trước khi được bơm trở lại bể ương.



Hình 3.6 Lọc sinh học

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Bể lọc chứa các giá thể có thể tích khoảng 15-20% thể tích bể ương. Trước khi ương ấu trùng 1 tuần thì vận hành nội bộ bể lọc bằng cách (i) cho nước có độ mặn phù hợp với ương ấu trùng vào bể lọc; (ii) bổ sung NH_4Cl với nồng độ 0,1 mg/L để kích thích vi khuẩn *Nitrosomonas* và *Nitrobacter* phát triển; (iii) kỳ kiểm tra lại nồng độ NH_4Cl , nếu nồng độ này dưới 0,1 mg/L thì vi khuẩn đã hoạt động tốt; (iv) tiếp theo bổ sung thêm NH_4Cl 0,5 mg/L; và (v) sau 4-5 ngày kiểm tra lại và bắt đầu cho nước chảy thông nước với bể ương khi NH_4Cl dưới 0,1 mg/L (New, 2005) (Hình 3.6).

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

3.1.3.8 Hệ thống tiệt trùng và sử dụng hóa chất tiệt trùng

Nhiều phương tiện và phương pháp có thể áp dụng trong trại giống để tiệt trùng nước và các dụng cụ như mô tả của Timmons and Losordo (1994); Lawson (1995); Huguenin and Colt (2002) hay Lekang (2007).

Đèn cực tím (Ultra violet hay UV): Sử dụng đèn cực tím để xử lý nước trước khi ương tôm là rất cần thiết. Hiệu quả sử dụng tia cực tím tùy thuộc vào công suất đèn, thời gian sử dụng, độ sạch của đèn, nhiệt độ bóng đèn, khoảng cách giữa bóng đèn với nước và vật nuôi, đặc tính của loài nuôi, thời gian và cường độ chiếu tia cực tím, độ sâu và độ trong của nước, và nồng độ chlorin và sắt trong nước. Có 4 hệ thống xử lý tia cực tím gồm (i) bóng đèn treo phía trên nước; (ii) bóng đèn ngập trong ống nước; (iii) hệ thống bóng đèn có bao bọc; và (iv) buồng xử lý có ống nước len qua các bóng đèn. Cường độ xử lý tia cực tím trong nuôi thủy sản thông thường là 35.000 $\mu\text{Ws}/\text{cm}^2$.

Máy tạo ozone: Sử dụng máy tạo ozone để xử lý nước hiện nay khá phổ biến trong các trại giống. Khử trùng bằng ozone có nhiều ưu điểm so với các biện pháp khác do có khả năng oxy hóa vật chất hữu cơ, tiệt trùng, khử nitrite, kết tủa kim loại nặng, làm sạch chất bẩn bám thành bể, ống nước nhưng không tồn lưu trong nước. Tuy nhiên, có nhiều yếu tố có thể ảnh hưởng đến độ hòa tan và hiệu quả của ozone như công suất máy, thời gian chạy máy, thể tích nước, độ mặn nước và pH nước. Nồng độ ozone thường sử dụng trong ương nuôi thủy sản và tôm nói riêng khoảng 0,3-0,5 mg/L; nếu nồng độ cao sẽ gây độc đến trứng và ấu trùng. Nhằm đảm bảo an toàn thì sau khi khử trùng phải loại bỏ ozone hòa tan bằng cách sục khí mạnh từ 12 - 24 giờ trước khi bố trí ấu trùng tôm (Hình 3.7)

Hóa chất tiệt trùng: Khử trùng nước trong trại giống có thể bằng nhiều loại hóa chất có tính oxy hóa mạnh như chlorine, nước javen, thuốc tím, iodin,... Tuy nhiên, loại hóa chất thường dùng nhất là chlorine do rẻ và hiệu quả cao. Nước sử dụng ương ấu trùng cần được xử lý bằng chlorine với nồng độ 30-50 mg/L. Sục khí mạnh khoảng 3-4 ngày đến khi hết chlorine trước khi sử dụng. Nếu nồng độ chlorine vẫn còn sau khi sục khí thì cần loại bỏ bằng cách dùng thiosulphate natri với nồng độ bằng với nồng độ chlorine còn lại trong nước, và có thể trung hòa thành nhiều lần đến khi hết chlorine trong nước. Trung hòa thành nhiều lần nhằm tránh khả năng dư thừa của thiosulphate natri gây độc cho tôm.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Sau cùng xử lý nước với EDTA nồng độ 10 mg/L để giảm kim loại nặng trong nước. Khi tẩy rửa bể ương nuôi thì dùng chlorine liều lượng cao 100-200 mg/L. Nước thải cũng cần xử lý với liều 100-200 mg/L trước khi xả ra môi trường.



Hệ thống ozone

Hệ thống đèn cực tím

Hình 3.7 Hệ thống tiết trùng nước

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

3.1.3.9 Hệ thống bơm cấp nước

Hệ thống bơm và ống nước trong trại tôm cần được lắp đặt hoàn chỉnh để đảm bảo việc cấp và thải nước dễ dàng cho các bể. Tùy theo công suất và qui mô trại mà có thể dùng bơm với công suất thích hợp; sử dụng máy bơm điện sẽ tiện lợi hơn nhiều so với bơm dầu. Nước biển bơm vào sẽ tuần tự qua bể lắng, bể lọc, bể chứa và dẫn đến các bể ương nuôi bằng dẫn lực (tự chảy).

3.1.3.10 Hệ thống sục khí

Sục khí phải được duy trì xuyên suốt trong quá trình ương tôm nhằm đảm bảo đủ oxy hòa tan trong nước, đảm bảo nhiệt độ đều trong bể, giảm hàm lượng khí độc, phân tán đều ấu trùng và thức ăn. Sục khí có thể bằng máy thổi hay máy nén chạy bằng nhiên liệu dầu hay điện. Máy thổi có áp suất hơi 0,2-0,3 kg/cm³ và tốc độ thổi 4-5 lít/m²/phút sẽ đảm bảo đủ oxy hòa tan cho tôm.

3.1.3.11 Hệ thống cảnh báo tự động và thiết bị khác

Trong trại giống, rất cần thiết các hệ thống cảnh báo tự động như hệ thống báo cúp điện và phát điện tự động, hệ thống cảnh báo cúp khí và phát máy thổi khí tự động, hệ thống ổn nhiệt tự động, hệ thống chống điện giật tự động,... Các hệ thống này giúp đảm bảo an toàn cho hoạt động sản xuất giống. Ngoài ra, trại cũng cần nhiều trang thiết bị đo lường, phân tích và hóa chất phòng thí nghiệm nước, vi sinh, thức ăn tự nhiên.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

3.1.3.12 Hệ thống bể chứa

Bể chứa dùng để chứa nước sau khi xử lý để cấp trực tiếp cho các bể nuôi vỗ tôm mẹ, ương ấu trùng tôm, nuôi tảo,... Bể chứa có thể tích ít nhất là 20% tổng thể tích bể ương để sẵn sàng cấp nước khi cần thiết. Bể chứa nên có mái che tối để tránh tảo phát triển.

3.1.3.13 Hệ thống bể xử lý chất thải

Bể xử lý nước thải rất quan trọng trong trại giống nhằm hạn chế gây ô nhiễm và lây lan dịch bệnh ra môi trường bên ngoài. Bể nước thải có thể xây chìm bằng xi-măng có thể tích đủ lớn (20-100 m³) đảm bảo xử lý kỹ trước khi xả ra môi trường.

3.1.4 Thức ăn tự nhiên trong ương ấu trùng tôm biển

Hai loại thức ăn tự nhiên quan trọng được nuôi và sử dụng trong trại sản xuất giống tôm biển là tảo khuê và *Artemia*. Kỹ thuật nuôi và sử dụng tảo khuê và *Artemia* được một số tác giả mô tả như AQUACOP (1984); Borowwitzka and Borowwitzka (1990); Wendy and Kevan (1991); Yamasaki *et al.* (1991); và Trần Sương Ngọc và *ctv.* (2017). Tùy điều kiện mà chọn kỹ thuật phù hợp áp dụng.

3.1.4.1 Kỹ thuật nuôi tảo khuê

Nuôi tảo khuê có thể thực hiện trong phòng, trong trại có mái che trong suốt hay ngoài trời. Phòng nuôi tảo nên trang bị với hệ thống đèn neon, máy điều hòa nhiệt độ và một số máy khử trùng. Các dụng cụ và bể nuôi tảo có thể có nhiều dạng, kích cỡ và vật liệu khác nhau như ống nghiệm, bình tam giác, keo lớn để lưu giữ tảo giống. Nuôi tảo trong nhà bằng thùng nhựa 20 lít hay ngoài trời bằng bể 200 lít đến 4 m³. Bể nuôi tảo tốt nhất nên bằng vật liệu composite. Các túi nhựa trắng cũng được dùng nuôi tảo. Sục khí môi trường nuôi rất quan trọng nhằm giúp tảo quang hợp và phát triển tốt.

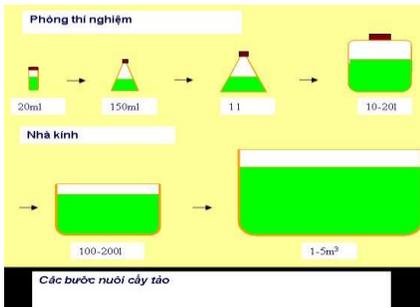
Môi trường dinh dưỡng nuôi cấy tảo gồm nhiều chất đa lượng và hỗn hợp chất vi lượng. Thành phần các chất đa lượng chủ yếu là các chất vô cơ như nitrate, phosphate và silicate. Các chất vi lượng bao gồm các chất vô cơ như hỗn hợp các chất kim loại hay chất hữu cơ như hỗn hợp các loại vitamin. Môi trường dinh dưỡng nuôi tảo phổ biến nhất là môi trường Walne và Liao. Trong nuôi tảo, có nhiều phương pháp nuôi khác nhau như nuôi trong phòng, ngoài trời, nuôi kín, nuôi hở, nuôi chuyên, nuôi bán liên tục. Tùy theo điều kiện của trại giống mà có thể áp dụng phương thức nuôi khác nhau.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Nuôi tảo, ngoài các khâu kỹ thuật cần được đảm bảo chặt chẽ thì người thực hiện cần có kinh nghiệm trong quan trắc, định lượng tảo để san cấy và thu hoạch đúng vào lúc gần cuối pha tăng trưởng. Tảo thu quá non sẽ cho mật độ thấp và chất dinh dưỡng của môi trường nuôi còn nhiều sẽ ảnh hưởng đến ấu trùng tôm. Tảo thu quá già sẽ có mật độ giảm, chất lượng dinh dưỡng giảm, nhiều chất độc hại và cũng ảnh hưởng đến ấu trùng tôm; và tảo già không làm giống được để gây nuôi tiếp tục. Thời điểm thu hoạch là một trong những khâu then chốt quyết định tính liên tục và thành công nuôi tảo. Tùy theo qui mô trại, điều kiện và trang thiết bị của trại mà áp dụng những phương pháp nuôi khác nhau; nuôi tảo trong bọc, trong bình nhựa và trong ống đảm bảo sạch và không bị nhiễm tạp, tảo phát triển nhanh, mật độ cao.

Quy trình nuôi tảo khuê cho ấu trùng tôm biển ăn

- Nước nuôi tảo có độ mặn 25-30‰, sục khí mạnh
- Tảo thuần (*Chaetoceros sp.*, *Skeletonema sp.*)
- Môi trường (Walne hay Liao)
- Ánh sáng 1.000-1.500 lux
- Sau 4-5 ngày có thể thu cho ấu trùng tôm ăn, lúc này tảo đang ở giai đoạn cuối pha tăng trưởng.



Nuôi tảo trong túi nylon



Nuôi tảo trong bình nhựa



Nuôi tảo trong ống

Hình 3.8 Các hình thức nuôi tảo (Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

3.1.4.2 Cách ấp *Artemia* cho ấu trùng tôm biển ăn

Khử trùng trứng *artemia*: vỏ trứng *Artemia* có thể có rất nhiều vi khuẩn và nấm bám, vì vậy để tránh mầm bệnh phát triển và lây lan cho tôm thì cần khử trùng vỏ trứng trước khi cho nở. Ngâm trứng *Artemia* trong dung dịch chlorine 200 ppm trong 5 phút, rồi rửa lại bằng nước sạch thật kỹ trước khi cho nở.

Ấp trứng: dụng cụ ấp trứng *Artemia* rất đa dạng nhưng tốt nhất là bể composite có đáy hình phễu, xung quanh sơn màu đen, đáy trong suốt và có valve ở đáy. Nước ấp trứng *Artemia* có độ mặn từ 5-30 ‰. Mật độ trứng ấp tốt nhất từ 2-5 g/lít nước, nhiệt độ 25-30°C (nhiệt độ dưới 25°C trứng chậm nở và trên 33°C trứng ngừng trao đổi chất) và nên giữ nhiệt độ ổn định trong thời gian ấp. Trong quá trình ấp trứng cần sục khí mạnh để đảm bảo oxy trên 3 mg/L. Ánh sáng rất cần thiết cho quá trình nở của trứng *Artemia*.

Khi ấp trứng *Artemia* khoảng 12 giờ thì trứng sẽ bung dù (chuẩn bị nở), sau 12 giờ trứng bắt đầu nở thành ấu trùng *Artemia*; tốt nhất nên thu ấu trùng *Artemia* mới nở làm thức ăn cho ấu trùng tôm vì có hàm lượng dinh dưỡng cao. Khi thu ấu trùng *Artemia* thì ngừng sục khí 5-10 phút để vỏ trứng nổi lên mặt nước, dùng vải đen đậy mặt bể để ấu trùng sẽ tập trung ở đáy bể, có thể dùng đèn chiếu sáng thêm từ đáy bể để ấu trùng nhanh tập trung. Khi ấu trùng tập trung nhiều thì dùng ống dây nhựa hút (siphon) ấu trùng ra. Có thể thu cả vỏ và ấu trùng *Artemia* rồi xử lý bằng formol 200 ppm trong 30 giây, rửa lại bằng nước dùng ấp trứng *Artemia* trước khi cho ăn.



Hình 3.9 Hệ thống bể ấp trứng *Artemia* cho tôm ăn

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

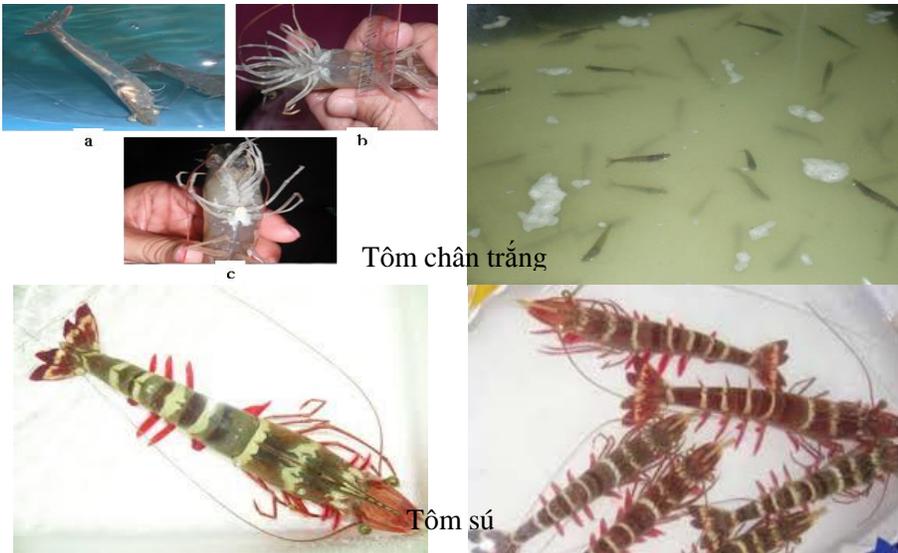
3.1.5 Nuôi vỗ tôm mẹ

3.1.5.1 Loài tôm, nguồn tôm và vấn đề gia hóa tôm mẹ

Hiện nay có nhiều loài tôm biển đã được sản xuất giống đại trà trên thế giới. Tuy nhiên, hai loài tôm được sản xuất giống và nuôi chủ yếu hiện nay là tôm sú và tôm thẻ chân trắng. Tuy nhiên, việc chọn lựa loài tôm cho nuôi vỗ, sản xuất giống và nuôi cần dựa trên nhiều tiêu chí và xem xét nhiều khía cạnh khác nhau. Hiện tại, tôm bố mẹ dùng cho sinh sản nhân tạo có thể từ 3 nguồn là tôm tự nhiên bắt ở biển, tôm nuôi trong các đầm quảng canh cải tiến và tôm gia hóa qua nhiều thế hệ.

Hiện nay ở nước ta các trại sản xuất giống tôm sú chủ yếu sử dụng nguồn tôm đánh bắt từ biển (Châu Tài Tảo, 2013), chỉ một số ít từ đầm quảng canh cải tiến và nguồn tôm gia hóa. Trong khi đó, tôm thẻ chân trắng sử dụng chủ yếu là tôm gia hóa được nhập từ các nước như Hawaii (Mỹ), Singapore, Trung Quốc, Đài Loan, Thái Lan,...

Gia hóa tôm bố mẹ giúp các trại giống chủ động nguồn tôm bố mẹ và giống có chất lượng cao do sạch bệnh hay kháng bệnh đặc thù. Ngoài ra, còn có thể cải thiện được di truyền thông qua chọn lọc, cải thiện khả năng thích nghi với điều kiện nuôi, cải thiện tăng trưởng, giảm thiểu sử dụng thuốc và hóa chất phòng bệnh khi ương nuôi. Tuy nhiên, việc gia hóa đòi hỏi đầu tư cao về diện tích trại, kỹ thuật, kinh phí, nhân lực và thời gian. Vì thế, giá tôm bố mẹ cũng như tôm giống sẽ cao hơn nhiều so với tôm thông thường (Briggs *et al*, 2005; Preston, 2007 và FAO, 2007).



Hình 3.10 Tôm chân trắng bố mẹ tôm sú (Nguồn: Châu Tài Tảo)

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

3.1.5.2 Nuôi vỗ tôm mẹ và cho sinh sản

Phần này của giáo trình sẽ đề cập trọng tâm vào giai đoạn nuôi vỗ phát dục tôm bố mẹ và cho sinh sản (Kungvankij *et al.*, 1986; AQUACOP, 1984; Liao, 1996; NACA/Ministry of Fisheries, 2005; và FAO, 2007, Châu Tài Tảo, 2013)

a. Chọn lựa tôm bố mẹ và cắt mắt nuôi vỗ

Trong sản xuất giống tôm biển hiện nay, các trại giống phần lớn là chọn tôm sú mẹ được đánh bắt từ biển, rất ít trại chọn tôm mẹ từ đầm nuôi tôm quảng canh cải tiến. Tôm thẻ chân trắng bố mẹ được mua từ nguồn tôm gia hóa chuyển về đến trại và được cách ly ở khu vực riêng, sau đó chọn tôm sạch bệnh và thuần dưỡng.

Tiêu chí chọn tôm sú mẹ là (i) kích cỡ lớn (tốt nhất từ 200-250 g); (ii) chớm thành thục (buồng trứng giai đoạn II hay III); (iii) khỏe mạnh, vỏ sạch, cứng, không có đốm trắng và không thương tích; (iv) mang tôm bình thường (không có màu đỏ, vàng hay đen); (v) thelycum không bị đốm đen, đặc biệt tôm cái có túi tinh to có màu trắng sữa của con đực ở thelycum.

Tiêu chí chọn tôm thẻ chân trắng là chọn tôm bố có khối lượng 50-60 g và tôm mẹ từ 60-70 g, khỏe mạnh, không bị nhiễm bệnh. Tôm chọn sẽ được xử lý bằng formol 50 mL/m³ nước trong 1 giờ hay thuốc tím 100 mg/L trong 30 phút. Nếu có điều kiện thì nên gửi mẫu mỗi tôm mẹ (cắt mẫu chân bơi và ngâm trong dung dịch cồn 90° hoặc lấy máu tôm) đến phòng thí nghiệm tôm xét nghiệm mầm bệnh do vi-rút như đốm trắng, đầu vàng, MBV,... bằng kỹ thuật PCR để đảm bảo tôm không bị

Nuôi vỗ tôm sú mẹ

- Nước có độ mặn 28-32‰
- Tôm bố mẹ từ biển 200-250g hoặc nguồn tôm gia hóa 100-120g có chất lượng tốt, sạch bệnh.
- Nuôi mỗi con/bể, thể tích bể từ 100-200 lít
- Cột hoặc cắt 1 cuống mắt của tôm
- Cho tôm ăn theo nhu cầu với các loại thức ăn như giun biển, mực, sò huyết hay ốc mượn hồn.
- Thay nước từ 100-200% nước mỗi ngày.
- Theo dõi quá trình lên trứng của tôm, khi buồng trứng tôm phát triển đến

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

nhễm bệnh trước khi cho sinh sản. Tôm sú tốt nhất nên nuôi riêng từng con/bể có thể tích từ 100-200 L hoặc nuôi nhiều con trong bể với mật độ tôm nuôi trung bình từ 5-6 con/m². Tôm thẻ chân trắng thì nuôi nhiều tôm trong bể lớn thường có thể tích từ 8-10 m³ để đảm bảo cho tôm giao vĩ tốt trước khi đẻ trứng

Trong thực tế, tôm sú mẹ bắt từ biển về nhiều trường hợp có thể cho đẻ được ngay trong đêm mà không cần phải cắt mắt và nuôi phát dục vì tôm đã thành thực chín mùi (giai đoạn IV). Tuy nhiên, đa số các trường hợp tôm chưa thành thực, tôm mẹ cần được cắt mắt trước khi nuôi vỗ để sớm thành thực và đẻ trứng.

Nguyên lý của việc cắt mắt đối với tôm biển là do quá trình thành thực của tôm thường bị ức chế bởi hormon ức chế sinh dục (GIH - gonad-inhibiting hormone). GIH này được tiết ra từ một cơ quan X trong cầu mắt và được chuyển đến chứa ở tuyến nút để tiết vào máu. Khi có ánh sáng, GIH càng được tiết ra nhiều và làm tôm chậm thành thực. Khi cắt mắt tôm mẹ hàm lượng GIH giảm đến mức thấp làm cho quá trình thành thực của tôm nhanh diễn ra. Tuy nhiên, không nên cắt cả hai mắt tôm vì sẽ làm ảnh hưởng đến sự thăng bằng, điều hòa áp suất thẩm thấu, biến đổi sắc tố và lột xác của tôm vốn liên quan rất lớn đến mắt. Tôm sú chỉ nên cắt mắt những tôm đã có túi tinh, còn tôm thẻ chân trắng thì chọn tôm khỏe mạnh, kích cỡ lớn.

Cắt mắt tôm sú và tôm thẻ chân trắng có thể dùng một trong các phương pháp như thắt cuống mắt, cắt cuống mắt, rạch và bóp cầu mắt, đốt cầu mắt bằng điện hay bằng thanh nitrate bạc. Tuy nhiên, phương pháp thắt và cắt cuống mắt hiện đang được dùng phổ biến vì đơn giản và ít ảnh hưởng đến sức khỏe tôm. Các dụng cụ dùng để cắt mắt tôm nên được sát trùng cẩn thận để tránh nhiễm trùng vết cắt đối với tôm.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

b. Quản lý môi trường nuôi tôm bố mẹ

Trong nuôi vỗ tôm bố mẹ, môi trường bể nuôi rất quan trọng. Chất lượng nước bao gồm các yếu tố như độ mặn, nhiệt độ, pH, ánh sáng, oxy hòa tan, đạm, kim loại nặng, chất hữu cơ,... cần được giữ trong giới hạn thích hợp.

Độ mặn: 28-32‰

Nhiệt độ nước: 25-30°C

pH: 7,5-8,5

Chu kỳ chiếu sáng: Tự nhiên

Oxy hoà tan: >5 mg/L

Đạm tổng số: <0,5 mg/L

Nitrite: <0,1 mg/L

Nuôi vỗ tôm thẻ chân trắng bố mẹ

- Nguồn nước có độ mặn 30-32‰
- Tôm bố mẹ có nguồn gốc gia hóa, khối lượng từ 60-80g/con
- Nuôi tôm bố và tôm mẹ riêng
- Nuôi nhiều con/bể lớn có thể tích từ 8-10m³;
- Cột hay cắt 1 cuốn mắt tôm mẹ
- Thức ăn cho tôm mẹ là giun biển, mực, sò huyết,... và cho ăn theo nhu cầu;
- Thay 100-200% nước mỗi ngày
- Theo dõi quá trình lên trứng của tôm mẹ. Khi buồng trứng phát triển đến giai đoạn 4 thì chuyển cho tôm bố và mẹ vào chung 1 bể để tôm giao vĩ

Trong thời gian nuôi vỗ phải thay nước từ 100-200% nước mỗi ngày hay tuần hoàn nước với tỷ lệ 100-400% thể tích bể. Thay nước mới hoàn toàn sẽ rất tốt cho tôm, nhưng tuần hoàn nước nhờ hệ thống lọc cơ học kết hợp với sinh học sẽ tiết kiệm nước, giảm chi phí và cũng đạt kết quả tốt. Mức nước bể nuôi vỗ có thể dao động từ 0,4-0,5m. Trong thời gian nuôi vỗ không nên gây tiếng ồn hay làm động tôm. Chỉ bắt tôm khi thật cần thiết và khi đó cần phải thật nhẹ nhàng, giữ tôm chặt không làm sốc hay thương tích tôm.

3.1.5.3 Thức ăn và cách cho ăn

Các loại thức ăn thường dùng cho tôm sú mẹ ở trại giống là ốc mượn hồn, động vật thân mềm (mực, sò huyết, nghêu, vẹm xanh, hàu,...); với tôm thẻ chân trắng thức ăn được sử dụng phổ biến là giun nhiều tơ, mực, sò huyết,... cho ăn theo nhu cầu của tôm hay với lượng 20-25% khối lượng tôm. Các loại giun nhiều tơ (con rươi) có nhiều HUFA là thức

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

ăn tốt cho tôm bố mẹ. Trong thời gian nuôi vỗ cho tôm ăn 4 lần/ngày và thức ăn thừa phải được siphon để tránh làm dơ nước.



Gun nhiều tơ (giun biển)



Mực



Sò huyết



Tôm ký cư (ốc mượn hồn)

Hình 3.11 Thức ăn cho tôm bố mẹ (Nguồn: Châu Tài Tảo)

c. Cho tôm mẹ đẻ và cho trứng nở

Thời gian nuôi vỗ tôm sú khoảng 10-15 ngày và 3 tháng đối với tôm thẻ chân trắng tùy vào sức khỏe tôm mẹ, độ tuổi, kích cỡ, giai đoạn lột xác, thức ăn. Tôm chọn cho đẻ cần đạt một số tiêu chuẩn như (i) buồng trứng ở giai đoạn IV (màu xanh đậm đối với tôm sú; màu vàng đối với tôm thẻ chân trắng lúc này cho tôm mẹ và tôm bố vào chung một bể để tôm giao vĩ); (ii) các phụ bộ

Cách thu và xử lý trứng tôm biển

- Sau khi tôm đẻ khoảng 60 phút thì thu trứng tôm qua vợt 30 μ m
- Rửa trứng tôm qua nước chuẩn bị ấp trứng
- Rửa trứng qua iodine 50 ppm trong 1 phút
- Rửa lại bằng nước chuẩn bị ấp trứng

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

đầy đủ, không thương tích; (iii) có túi tinh ở túi chứa tinh đối với tôm sú, và túi tinh dính ở chân ngực thứ 3 đến thứ 5 đối với tôm thẻ chân trắng; và (iv) tôm có màu sắc bình thường. Mỗi tôm mẹ nên cho đẻ tối đa 3 lần đối với tôm sú và 3 tháng đối với tôm thẻ chân trắng.

Trước khi cho tôm vào bể đẻ, tôm cần được tắm bằng formol nồng độ 200 ppm trong vài phút. Cho tôm đẻ riêng (1 con/bể) với tôm sú và nhiều con trong một bể đối với tôm thẻ chân trắng. Sau khi cho tôm vào bể đẻ đã chuẩn bị kỹ thì che tối bể bằng bạt đen và tránh làm động tôm. Khi tôm đẻ có những ván bọt nổi trên mặt nước. Tôm đẻ xong thì chuyển lại bể nuôi vỗ tiếp tục chăm sóc để tôm phát triển buồng trứng và cho đẻ lần tiếp theo. Trứng tôm có thể cho nở trong bể cho tôm đẻ hoặc thu trứng chuyển qua bể ấp riêng. Trứng sau khi thu nên xử lý bằng dung dịch iodine 50 mg/L trong 1 phút để loại mầm bệnh trước khi ấp. Mật độ trứng ấp có thể từ 0,5 triệu trứng/1 m³. Trứng của từng tôm mẹ tôm sú nên được ấp trong những bể riêng. Độ mặn nước ấp trứng tốt nhất là 28-32‰ và nhiệt độ là 29-32°C. Bổ sung EDTA (Ethylenediaminetetraacetic acid) với nồng độ 10-30 mg/L vào nước bể ấp để giúp tăng tỷ lệ nở. Bể ấp phải được sục khí liên tục và nhẹ. Trứng sẽ nở sau 12-15 giờ tính từ khi tôm đẻ.

d. Thu và xử lý ấu trùng

Sau khi tôm đẻ từ 12-15 giờ thì trứng bắt đầu nở, và ấu trùng nauplius xuất hiện. Sau khi tôm nở được 24 giờ tức ấu trùng đang ở giai đoạn Nauplius 3 thì thu và xử lý ấu trùng. Trước khi thu thì ngừng sục khí và dùng đèn chiếu một góc bể để tập trung ấu trùng khỏe, có tính hướng quang mạnh. Nếu trên 95% ấu trùng hướng quang và tập trung năng động lại nơi chiếu

Cách thu và xử lý ấu trùng tôm biển

- Sau khi tôm nở 24 giờ bắt đầu thu ấu trùng
- Dùng đèn chiếu sáng để thu ấu trùng tôm khỏe
- Dùng vợt 30 μ m vớt ấu trùng tôm
- Rửa ấu trùng tôm trong dung dịch formol 200 ppm trong 30 giây

sáng là dấu hiệu của ấu trùng rất khỏe. Dùng vợt vớt ấu trùng ra xô 20-30 L. Ấu trùng sau đó cần được xử lý qua dung dịch formol 200 ppm trong 30 giây hay dung dịch iodine 50-100 mg/L trong 1 phút trước khi vận chuyển, thuần hóa và thả vào bể ương. Trứng không nở và nước còn

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

lại trong bể nở cần phải được tiệt trùng bằng chlorine 30 mg/L trước khi xả bỏ.

Nếu phải vận chuyển ấu trùng đi xa thì chuyển bằng bao bơm oxy với mật độ tối đa là 30.000-50.000 ấu trùng/L. Thời gian vận chuyển hơn 3 giờ thì giảm nhiệt độ xuống 24-26°C bằng xe có điều hòa nhiệt độ; và thời gian vận chuyển tối đa là 18 giờ để có thể thả ương chậm nhất khi tôm đạt giai đoạn nauplius 4-5.

3.1.6 Ương ấu trùng tôm biển

3.1.6.1 Ương ấu trùng trong hệ thống nước trong hồ Galveston

Kỹ thuật ương ấu trùng tôm biển theo qui trình thay nước được nhiều tác giả đề cập như Kungvankij (1984), AQUACOP (1984), Liao (1996), NACA (2005) và FAO (2007), Châu Tài Tảo (2013), Châu Tài Tảo và ctv., (2014; 2015; 2016).

a. Bố trí ấu trùng

Ấu trùng (nauplius) sau khi chuyển đến bể ương nếu nhiệt độ và độ mặn giữa nước vận chuyển và nước bể ương chênh lệch không quá 0,5°C và 1‰ thì không cần phải thuần hoá; nếu chênh lệch lớn hơn thì phải thuần hoá thật kỹ trước khi thả. Mật độ ương trung bình từ 150-200 ấu trùng/L đối với tôm sú và từ 200-250 ấu trùng/L đối với tôm thẻ chân trắng. Mức nước ban đầu nên khoảng 70% thể

Ương ấu trùng tôm sú

- Bể ương có thể tích 4-6 m³
- Nước ương có độ mặn từ 28-30‰, độ kiềm 120 mg CaCO₃/L
- Mật độ từ 150-200 con/lít
- Thức ăn cho Zoea-1 có thể là tảo tươi hay tảo khô.
- Thức ăn cho Zoea-2 đến Zoea-3 là thức ăn nhân tạo (Ví dụ: Frippak1 và lansy ZL), cho ăn 8 lần/ngày
- Thức ăn cho Mysis-1 đến Mysis-3 là thức ăn nhân tạo (Frippak 2 và lansy ZL 4) 4 lần/ngày và Artemia bung dù 4 lần/ngày xen kẽ với thức ăn nhân tạo.
- Thức ăn cho PL-1 đến PL-6 là thức ăn nhân tạo (Frippak 150) 4 lần/ngày và Artemia mới nở 4 lần/ngày xen kẽ với thức ăn nhân tạo
- Thức ăn cho PL-7 đến PL-15 là thức ăn nhân tạo (Lansy PL) 4 lần/ngày và artemia mới nở 4 lần/ngày xen kẽ với

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

tích bể ương.

b. Quản lý môi trường nước ương

Nhiệt độ, độ mặn, oxy hòa tan, ánh sáng, thay nước, xử lý hóa chất là những yếu tố quan trọng cần được kiểm soát để quản lý môi trường ương. Nhiệt độ nước nên duy trì ở khoảng 28-32°C; những tháng lạnh cần sử dụng dụng cụ tăng nhiệt hay đậy bể cũng là biện pháp hữu hiệu. Một số trại qui mô nhỏ và có vách che kín thì có thể giữ nhiệt độ nước bể ương bằng cách sưởi không khí bên trong trại. Độ mặn nước ương có thể từ 26-35‰, nhưng tốt nhất là 28-32‰ trong suốt giai đoạn ương. Tuy nhiên, nước biển thường có độ mặn dao động rất lớn theo mùa, mùa mưa độ mặn có thể giảm thấp vì thế có thể trữ nước mặn để trại sản xuất được quanh năm. Ngoài ra, nước ót (90-120‰) cũng có thể dùng để pha nước ương thay thế nước biển khi cần thiết. Hàm lượng $N-NO_2^-$ và NH_3 phải dưới mức gây hại 0,1 mg/L và pH phải trong khoảng 7,5-8,5. Bể phải được sục khí liên tục để đảm bảo hàm lượng oxy không nhỏ hơn 5 mg/L.

Trong thời gian ương tôm từ giai đoạn nauplius đến Mysis-1 có thể che bể với tấm bạt đen để giữ tối bể, ổn định nhiệt độ, tránh lây lan bệnh và tránh ấu trùng tập trung về ánh sáng; hoặc không cần đậy bạt đen đối với trại có ánh sáng nhiều.

Trong quá trình ương nuôi không phải thay nước trong giai đoạn nauplius. Cuối giai đoạn zoea-3 bắt đầu rút cạn đáy bể và cấp thêm nước cho đầy bể. Từ giai đoạn mysis trở đi thay nước 2-3 ngày/lần, giai đoạn mysis thay nước 10-30%, giai đoạn tôm bột 1-4 ngày tuổi (postlarvae hay PL1-4) thay 30-40% và PL 9-10 thay 50-80%. Khi thay nước hoặc tuần hoàn nước thì dùng khung lưới có kích cỡ mắt lưới khác nhau từ 300 μm (giai đoạn mysis) đến 700 μm (giai đoạn PL9-12) để ngăn cản ấu trùng và tôm bột thoát ra theo nước. Ngoài ra, cũng có nhiều thành công khi ương ấu trùng với chế độ thay nước hạn chế hay không thay nước trong suốt thời gian ương nhưng chế độ cho ăn phải thật cẩn thận. Hút cạn đáy bể hàng ngày trước khi thay nước và sau mỗi lần thay nước cần bổ sung EDTA với nồng độ 5-10 mg/L để lắng tụ kim loại nặng trong nước. Có thể bổ sung men vi sinh (probiotic) vào nước ương sau mỗi lần thay nước với liều lượng 1-5 mg/L để ổn định môi trường nước nhờ vào vi khuẩn có lợi từ men.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác



Hình 3.12 Ương tôm có bổ sung men vi sinh (Nguồn: Châu Tài Tảo)

c. Thức ăn và cách cho ăn

Giai đoạn ấu trùng nauplius dinh dưỡng bằng noãn hoàng nên không phải cho ăn. Giai đoạn zoea-1 bắt đầu cho tôm ăn. Thức ăn cho ấu trùng zoea bao gồm *Chaetoceros sp.* là những loài tốt nhất cho ấu trùng zoea do có chuỗi dài và hàm lượng chất dinh dưỡng cao. Mật độ cho ăn đối với các loài tảo này từ 60.000-130.000 các loại vi tảo như *Skeletonema costatum* hay *Chaetoceros sp.* Tảo *Skeletonema costatum* và tế bào/mL nước và tăng dần theo các giai đoạn zoea. Tảo cho ăn tốt nhất là tảo mới thu và đang ở giai đoạn phát triển hay đầu giai đoạn quân bình của chu kỳ phát triển. Ngoài tảo tươi, tảo khô (*Spirulina sp.*) cũng là thức ăn bổ sung quan trọng hoặc

Ương ấu trùng tôm thẻ chân trắng

- Bể ương có thể tích 8-10 m³
- Nước ương có độ mặn từ 30-32‰, độ kiềm 140 mg CaCO₃/L
- Mật độ từ 200-250 con/lít
- Thức ăn cho zoea-1 là tảo tươi 8 lần/ngày
- Thức ăn cho zoea-2 đến zoea-3 là thức ăn nhân tạo (Frippak1 và lansy ZL), cho ăn 8 lần/ngày
- Thức ăn cho mysis-1 đến mysis-3 là thức ăn nhân tạo (Frippak 2 và lansy ZL) 4 lần/ngày và artemia bung dù 4 lần/ngày xen kẽ với thức ăn nhân tạo.
- Thức ăn cho PL-1 đến PL-7 là thức ăn nhân tạo (Frippak 150) 4 lần/ngày và Artemia mới nở 4 lần/ngày xen kẽ với thức ăn nhân tạo
- Thức ăn cho PL-8 đến PL-12 là thức ăn nhân tạo (Lansy PL) 4 lần/ngày và artemia mới nở 4 lần/ngày xen kẽ với thức ăn nhân tạo
- Tùy theo giai đoạn tôm mà lọc thức ăn qua vợt có kích cỡ mắt lưới khác nhau.
- Có thể từ 3-5 ngày thay 30% nước bể ương.
- Sau 9-10 ngày ấu trùng sẽ chuyển PL1, 20-23 ngày sẽ đạt PL-12

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

có thể thay thế cho tảo tươi. Tảo khô rất giàu đạm và các chất cần thiết khác. Lượng cho ăn trung bình 0,5-1 g/m³/lần. Thức ăn nhân tạo (Frippak và Lansy) hiện đang được sử dụng rất phổ biến ở các trại tôm giống, rất tiện lợi và thành công. Thức ăn nhân tạo có thể bổ sung, thay thế một phần hay ngay cả sử dụng cùng với tảo khô để thay thế hoàn toàn tảo tươi. Lượng cho ăn trung bình 0,5-1 g/m³/lần và cho ăn cách 3 giờ mỗi lần.

Giai đoạn ấu trùng mysis cho ăn thức ăn nhân tạo 4 lần/ngày, với lượng cho ăn từ 1-2 g/m³/lần và cho ăn *Artemia* bung dù 4 lần/ngày xen kẽ với thức ăn nhân tạo. Mật độ *Artemia* cho ăn thay đổi từ 0,25-1,0 con/mL/lần

Giai đoạn PL-1 đến PL-15, cho ăn thức ăn nhân tạo 4 lần/ngày, với lượng cho ăn từ 2-3 g/m³/lần và cho ăn ấu trùng *Artemia* 4 lần/ngày xen kẽ với thức ăn nhân tạo. Mật độ *Artemia* cho ăn thay đổi từ 1-2 con/mL/lần. Giai đoạn PL-15 trở đi có thể chuyển tôm sang ương trên bể xi-măng, ao đất hay giai lưới.

Mặc dù hiện nay đã có nhiều thành công trong việc thay thế tảo tươi bằng thức ăn nhân tạo và tảo khô hoàn toàn khi ương ấu trùng zoea nhưng việc duy trì cho ấu trùng ăn tảo tươi luôn luôn được khuyến khích để đảm bảo chất lượng ấu trùng tốt nhất.

3.1.6.2 Ương ấu trùng tôm theo hệ thống tuần hoàn

Hệ thống tuần hoàn đã được nghiên cứu ứng dụng từ lâu. Hiện nhiều nơi trên thế giới cũng áp dụng mô hình này trong sản xuất giống tôm. Ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) thì ương ấu trùng theo hệ thống tuần hoàn hiện đang phổ biến ở các vùng xa biển. Về nguyên tắc, cách chăm sóc và cho ấu trùng ăn cũng tương tự như mô hình thay nước. Giai đoạn từ nauplius đến mysis-1 không thay nước hay lưu thông nước với bể lọc sinh học. Lưu thông nước bể ương với bể lọc sinh học được bắt đầu từ giai đoạn mysis-2, mysis-3 hay postlarvae-1 tùy môi trường nước bể ương, mỗi ngày nước có thể lưu thông từ 100-200% nước bể ương.

Bể lọc sinh học được chuẩn bị cùng lúc với chuẩn bị bể ương. Có thể dùng vi sinh (*Nitrosomonas* hay *Nitrobacter*) để gây vi khuẩn có lợi cho bể lọc và bổ sung NH₄Cl vào bể (0,5-1 mg/l) để kích thích vi khuẩn phát triển. Sau khi vi khuẩn phát triển tốt và hàm lượng NH₄Cl giảm xuống còn dưới 0,1 mg/L (khoảng 10 ngày sau khi lọc tự vận hành) thì bắt đầu cho nước bể ương lưu thông với bể lọc sinh học. Thời gian này

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

thì ấu trùng tôm đạt giai đoạn mysis-2 trở đi. Ương nuôi ấu trùng theo mô hình tuần hoàn có ưu điểm là ít tốn nước và môi trường nước ổn định. Trong quá trình ương không dùng thuốc kháng sinh nên ấu trùng và tôm bột khỏe. Tuy nhiên, khi gặp trở ngại về nhiễm bệnh sẽ khó xử lý hơn mô hình thay nước.

3.1.6.3 Vận chuyển và thuần hóa tôm bột (*postlarvae*)

Chuyển tôm là khâu quan trọng, đặc biệt khi chuyển xa từ trại giống đến nơi ương hay nuôi thịt. Giống như chuyển và thuần hóa ấu trùng, tôm bột được chuyển bằng bao nhựa có bơm oxy. Tuy nhiên, bao vận chuyển có kích cỡ nhỏ 25x60 cm, chứa 1,5-2 lít nước/bao để hạn chế hao hụt trong thời gian chuyển, mật độ chuyển tôm là 1.000- 2.000 con/bao tùy kích cỡ tôm bột và thời gian chuyển. Phương tiện chuyển tôm cũng có thể bằng máy bay, xe hay tàu. Thời gian vận chuyển dài thì nên hạ nhiệt độ cho tôm.

Ví dụ: vận chuyển trong vòng 1 giờ thì không cần hạ nhiệt độ, chuyển 1-3 giờ cần hạ xuống 26-28°C, 3-12 giờ cần hạ xuống 25-26°C và trên 12 giờ cần hạ xuống 23-25°C. Thời gian hạ nhiệt độ từ 28-30°C xuống 23°C mất 30-40 phút. Thuần hóa độ mặn cũng rất cần thiết khi chuyển và chuẩn bị thả giống. Cách thuần hóa độ mặn cho tôm như sau:

- Giảm 30‰ xuống 20‰: hạ <3‰/giờ
- Giảm 20‰ xuống 10‰: hạ <1‰/giờ
- Giảm 10‰ xuống 5‰: hạ <0,5‰/giờ.

3.1.7 Đánh giá chất lượng ấu trùng và hậu ấu trùng tôm biển

Trong trại sản xuất giống tôm thì đánh giá chất lượng ấu trùng và hậu ấu trùng là khâu rất quan trọng nhằm đảm bảo tôm bán ra đạt chuẩn thả nuôi. Theo FAO (2007) thì đánh giá chất lượng ấu trùng và hậu ấu trùng tôm cần có 3 bước:

Bước 1: quan sát ấu trùng và hậu ấu trùng tôm để đánh giá cảm quan. Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm quan sát hoạt động bơi lội, hướng quang, dây phân tôm, dấu hiện phát sáng, trắng thân, độ đồng đều các giai đoạn và độ đầy ruột (Bảng 3.1).

Bước 2: đánh giá bằng cách xét nghiệm mẫu tôm dưới kính hiển vi về các đặc điểm hoại tử, trương ruột, sinh vật bám trên thân; trái mẫu tươi, nhuộm mẫu các bệnh vi-rút như MBV (Monodon Baculovirus), protozoa, hay cấy vi khuẩn trong môi trường agar (Bảng 3.2)

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Bước 3: đánh giá bằng kỹ thuật hiện đại như sinh học phân tử (kiểm tra PRC), cảm nhiễm và gây cảm nhiễm, miễn dịch (Bảng 3.3).

Tùy vào mức độ của các chỉ tiêu được cho điểm sẽ giúp đánh giá được ấu trùng khỏe hay yếu. Khi xem xét khả năng chọn lựa tôm để tiếp tục ương hay hủy bỏ nên xem xét tầm quan trọng của các bước theo chiều ngược lại, từ mức ba, mức 2, đến mức 1. Trong bất kỳ trường hợp nào, khi có 2 chỉ tiêu trở lên có điểm 0 thì nên loại bỏ tôm. Ngoài ra, có thể đánh giá tình trạng sức khỏe tổng quát của tôm bột (postlarvae) bằng cách gây sốc tôm trong dung dịch formol 200-300 mg/L trong điều kiện có sục khí đầy đủ; sau 1 giờ gây sốc nếu số tôm chết không quá 25% là có thể chấp nhận được, tốt nhất là tôm chết dưới 10%.

Bảng 3.1 Đánh giá mức 1: Quan sát đánh giá mẫu ấu trùng và hậu ấu trùng

Chỉ tiêu	Điểm	Giai đoạn	Quan sát
Hoạt động bơi lội			
Mạnh (>95%)	10		
Trung bình (70-95%)	5	Tất cả các giai đoạn	Hàng ngày 2-4 lần
Yếu (<70%)	0		
Hướng quang			
Rất mạnh(>95%)	10		
Trung bình (70-95%)	5	Ấu trùng zoeae	Hàng ngày 2-4 lần
Yếu (<70%)	0		
Dãy phân tôm			
Có (>90-100%)	10		
Trung bình (70-90%)	5	Ấu trùng zoeae	Hàng ngày 2-4 lần
Không <70%)	0		
Phát sáng			
Không có	10		
Có (<10%)	5	Zoea và Mysis	Quan sát đáy bể ban đêm
Nhiều (>10%)	0		
Bệnh trắng thân			
Không có	10		
Có (<10%)	5	Postlarvae	Hàng ngày 2-4 lần
- Nhiều (>10%)	0		
Độ đồng đều giai đoạn		Tất cả các giai đoạn	Hàng ngày 2-4 lần

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Cao (80-100%)	10	đoạn	lần
Trung bình (70-80%)	5		
Kém (<70%)	0		

Độ đầy ruột

Đầy ruột (100%)	10	Zoea, Mysis	Hàng ngày 2-4
Nửa ruột (50%)	5	và Postlarva	lần
Đói (20%)	0		

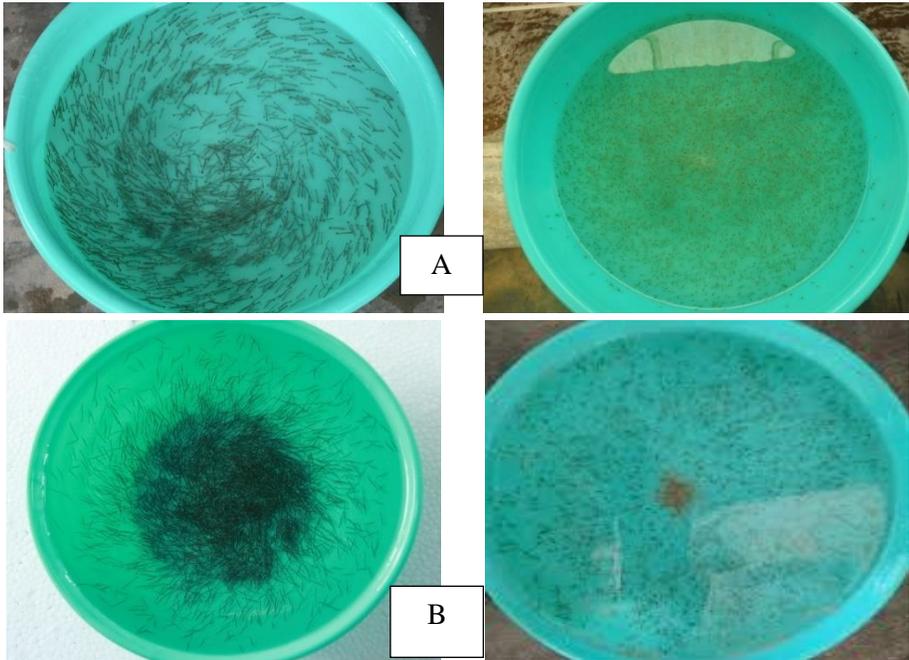
Bảng 3.2 Đánh giá mức 2: Quan sát mẫu dưới kính hiển vi, nhuộm nhanh

Chỉ tiêu	Điểm	Giai đoạn	Quan sát
Gan tụy (giọt dầu)			
- Nhiều (>90%)	10	Tất cả các	Hàng ngày
- Trung bình (70-90%)	5	giai đoạn	2-4 lần
- Ít (<70%)	0		
Độ đầy ruột/trương ruột sau			
- Đầy ruột (>95%)/(0% trương ruột)	10	Tất cả các	Hàng ngày
- Trung bình (70-95%)/(1-10% trương ruột)	5	giai đoạn	2-4 lần
- Đói (<70%) />10% trương ruột)	0		
Hoại tử			
- Không (0%)	10	Tất cả các	Hàng ngày
- Có (<15%)	5	giai đoạn	2-4 lần
- Nhiều (>15%)	0		
Dị hình			
- Không (0%)	10	Tất cả các	Hàng ngày
- Có (<10%)	5	giai đoạn	2-4 lần
- Nhiều (>10%)	0		
Sinh vật bám			
- Không (0%)	10	Tất cả các	Hàng ngày
- Có (<15%)	5	giai đoạn	2-4 lần
- Nhiều (>15%)	0		
Virus			
- Không (0%)	10	Mysis	Hàng ngày
- Có (<15%)	5		2-4 lần
- Nhiều (>15%)	0		

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Bảng 3.3 Đánh giá mức 3: Phân tích PCR mẫu tôm

Kỹ thuật phân tích	Bệnh	Định tính	Điểm
PCR	WSSV	Âm tính	10
	YHV	Âm tính	10
	MBV	Âm tính	10
	Gan tụy	Âm tính	10



Hình 3.13 Tôm giống khỏe (A) tôm yếu (B)

(Nguồn: Châu Tài Tảo)

3.2 KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG TÔM CÀNG XANH

3.2.1 Các qui trình sản xuất giống tôm càng xanh

Qui trình nước trong hồ (*Open-clear water system*): đặc điểm quan trọng của qui trình này là mật độ ương ấu trùng cao, thay nước và hút cặn hàng ngày. Qui trình này được ứng dụng rộng rãi ở nhiều nước. Qui trình này được ứng dụng chủ yếu ở nước ta trước đây. Ưu điểm của qui trình này là đạt năng suất cao. Tuy nhiên, qui trình này tốn nhiều nước nên cần phải đặt trại nơi gần biển. Hơn nữa, qui trình này cũng tốn nhiều công lao động và chi phí khác (AQUACOP, 1984; New và Shingholka, 1985; Thắng, 1995; Correia *et al*, 2000; và New, 2002).

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Qui trình nước trong kín (Closed-clear water system): đặc điểm cơ bản của hệ thống này là dùng bể lọc sinh học để lọc nước thay từ bể ương và tái sử dụng lại cho bể ương. Ưu điểm của qui trình này là chất lượng nước ổn định, sử dụng ít nước, ít lao động, kiểm soát được chất ô nhiễm. Tuy nhiên, yêu cầu kỹ thuật cao, đầu tư cao, thiết bị đồng bộ, phức tạp khi lắp đặt. Khi xảy ra sự cố bệnh sẽ khó xử lý. Mật độ ương vừa phải (AQUACOP, 1984; Sandifer and Smith, 1985, Thăng, 1995; Valenti và Daniels, 2000; và New, 2002).

Qui trình nước xanh (Green water system): đặc điểm của qui trình này là dùng tảo để ổn định môi trường nước ương. Tảo *Chlorella* được nuôi riêng và thường xuyên bổ sung vào bể ương ấu trùng. Ưu điểm của qui trình này là hạn chế sử dụng nước hơn so với qui trình nước trong hờ. Tuy nhiên, mật độ ương thấp hơn, kỹ thuật nuôi tảo thuần phức tạp và tốn kém. Khó kiểm soát sự phát triển của tảo trong bể. Qui trình này có mật độ ương vừa phải (Fujimura and Okamoto, 1972; và New, 2002).

Qui trình nước xanh cải tiến (Modified static green water system): đặc điểm cơ bản của qui trình là cho phép vi sinh vật và tảo phát triển tự nhiên trong bể ương để tự ổn định môi trường nước. Vỏ *Artemia* được cho trực tiếp vào bể để làm giá thể cho các vi sinh vật phát triển. Qui trình này cơ bản không phải thay nước, không vệ sinh bể và không bổ sung thêm tảo trong suốt quá trình ương. Nước xanh là tảo *Chlorella* thuần hoặc lấy nước xanh (chủ yếu là tảo *Chlorella*) từ bể nuôi cá rô phi được cho vào bể ương một lần đầu trước khi thả ương ấu trùng. Hệ thống rất đơn giản, chi phí thấp, dễ áp dụng cho nhiều đối tượng và nhiều nơi, cả những vùng xa biển. Tuy nhiên, đôi khi chất lượng nước cũng biến động lớn do sự phát triển của tảo. Qui trình này cũng có mật độ ương vừa phải (Ang, 1995; Nguyễn Thanh Phương và ctv, 2003). Đặc điểm của qui trình nước xanh cải tiến và các qui trình khác được tổng hợp ở Bảng 3.4

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Bảng 3.4 Đặc điểm cơ bản của các mô hình sản xuất giống tôm càng xanh

TT	Đặc điểm chính	Mô hình			
		Nước xanh cải tiến	Nước xanh	Nước trong-hở	Nước trong kín
1	Vị trí trại	Gần biển hoặc xa biển	Gần biển	Gần biển	Gần biển hay xa biển
2	Qui mô	Nhỏ, vừa hay lớn	Nhỏ, vừa hay lớn	Nhỏ, vừa hay lớn	Nhỏ, vừa hay lớn
3	Bể chứa	Có	Có	Có	Có
4	Bể lọc sinh học	Không	Không	Không	Có
5	Bể lọc cơ học	Không hay có	Không hay có	Có	Có
6	Bể tôm mẹ	Có	Có	Có	Có
7	Bể ương	Composite, xi-măng. Ngoài trời hay trong nhà	Composite, xi-măng. Ngoài trời hay trong nhà	Composite, xi-măng. Trong nhà.	Composite, xi-măng. Trong nhà.
8	Bể tảo	Có	Có	Không	Không
9	Nước mặn	Nước biển hay nước ót	Nước biển	Nước biển	Nước biển hay nước ót
10	Nước ngọt	Nước máy, nước giếng	Nước máy, nước giếng	Nước máy, nước giếng	Nước máy, nước giếng
11	Mật độ ấu trùng	50-60 con/lít	50-60 con/lít	100-150 con/lít	50-60 con/lít
12	Bổ sung tảo	Tảo từ nước xanh nuôi cá rô phi, chỉ cấp 1 lần đầu	Tảo thuần, bổ sung định kỳ	Không	Không
13	Mức nước và thay nước	0,6-0,7 m Không thay	0,6-0,7 m Thay nước định kỳ	0,8-1 m Thay hàng ngày	0,8-1 m Tuần hoàn
14	Siphone	Không	Có	Có	Có
15	Thức ăn	<i>Artemia</i> và thức ăn chế biến. Sử dụng cả vỏ <i>Artemia</i>	<i>Artemia</i> và thức ăn chế biến	<i>Artemia</i> và thức ăn chế biến	<i>Artemia</i> và thức ăn chế biến
16	Ánh sáng	Cần	Cần	Không	Không
17	Độ mặn	10-12ppt	10-12ppt	10-12ppt	10-12ppt
18	Thời gian ương	25-30 ngày	25-35 ngày	25-35 ngày	25-35 ngày
19	Tỷ lệ sống	30-90 % (Khoa Thủy sản, 1999-2001)	14,6-80 % (Thắng, 1990)	35-50 % (Thắng, 1990)	15,2-66,2 %, (Thắng, 1990)

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

3.2.2 Chọn vị trí xây dựng trại tôm càng xanh

Các tiêu chí thường được xem xét khi chọn lựa vị trí xây dựng trại giống tôm càng xanh bao gồm:

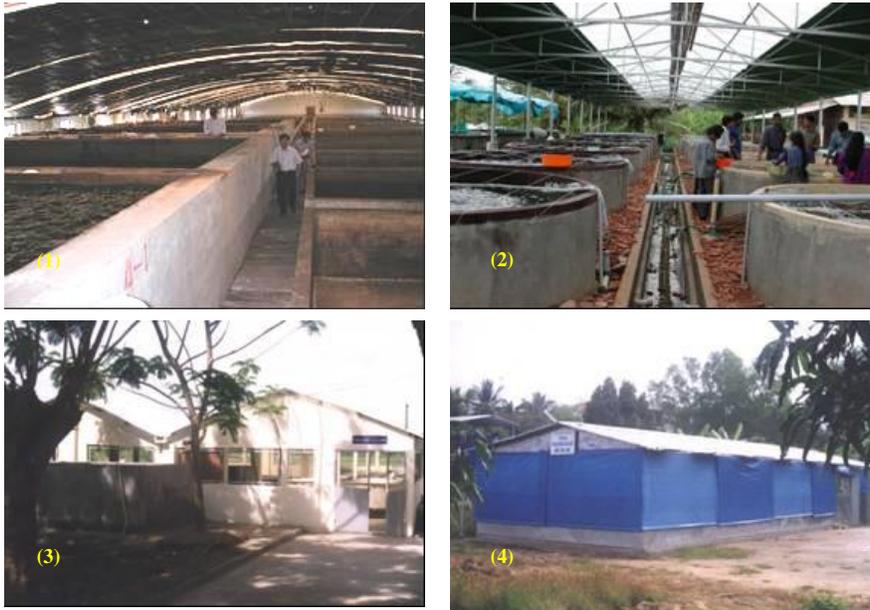
- Có khí hậu ấm áp
- Có nguồn nước tốt và đầy đủ, cả nước ngọt (sông, giếng hay nước máy thành phố) và nước mặn (nước biển, nước mặn ruộng muối)
- Có nguồn tôm mẹ dễ dàng để quá trình sản xuất liên tục
- Có diện tích để nuôi tôm bố mẹ, ương tôm giống
- Gần nơi nuôi tôm thịt để dễ dàng kinh doanh
- Có nguồn điện lưới quốc gia để thuận lợi và giảm chi phí sản xuất
- Giao thông thuận lợi cho đi lại giao tiếp, vận chuyển, mua bán

Thông thường, các trại tôm càng xanh được đặt ở gần biển, nhưng nhiều trại ở Thái Lan, Việt Nam vẫn đặt sâu trong nội địa và vẫn hoạt động tốt (Correria *et al*, 2000; New, 2002; Nguyễn Thanh Phương *và ctv*, 2003)

3.2.3 Thiết kế, xây dựng trại tôm càng xanh

Trại giống tôm càng xanh có thể được xây dựng với qui mô gia đình hay qui mô lớn tùy điều kiện đặc thù; và từng trại cũng có qui mô và kết cấu, trang thiết bị cũng rất riêng và được trình bày chi tiết bởi Sandifer and Smith (1985); Rao and Troipathi (1993); Correia *et al*. (2000); Valenti and Daniels (2000); New (2002); Nguyễn Thanh Phương *và ctv*. (2003) (Hình 3.14). Trại qui mô gia đình cần diện tích nhỏ, từ 50-500 m², có thể tích bể ương ấu trùng tổng cộng khoảng 10-50 m³ và công suất khoảng 1-2 triệu tôm bột/năm. Nhà trại có thể xây dựng đơn giản bằng cây, gỗ kết hợp tấm bạt. Trại của công ty, xí nghiệp có thể xây trại qui mô lớn với công suất đến 10-20 triệu PL/năm, có diện tích rộng cho phòng làm việc, phòng thí nghiệm, ao, bể ương. Tuy nhiên, hầu hết các trại thành công ở Châu Á đều ở qui mô gia đình. Các trại được lợp bằng mái che tối xen với mái che trong suốt để có ánh sáng, đặc biệt các trại áp dụng mô hình nước xanh cải tiến. Xung quanh, nên có nhiều cửa sổ có rèm để giữ thoáng vào ban ngày đồng thời giữ ấm vào ban đêm. Trại cần được thiết kế các khu làm việc, phòng thí nghiệm, khu tôm mẹ, khu ương ấu trùng, khu ương tôm postlarva, khu gây nuôi tảo, khu ấp trứng *Artemia*,... liên hoàn với nhau sao cho tiện việc vận hành và quản lý.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác



Hình 3.14 Một số mô hình trại giống tôm càng xanh

(Nguồn: Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải)

3.2.4 Các trang thiết bị trại giống tôm càng xanh

3.2.4.1 Bể chứa nước

Bể chứa nước rất cần thiết trong trại giống tôm càng xanh; gồm bể chứa nước ngọt hoặc nước mặn. Bể đa số làm bằng xi măng, tùy theo vị trí và qui mô trại giống, qui trình sản xuất giống, độ mặn nước chứa,... mà bể chứa cần thể tích khác nhau để chủ động sản xuất quanh năm. Thông thường, trại cần có 2 bể chứa riêng, mỗi bể có thể tích bằng tổng thể tích bể ương.

3.2.4.2 Lọc cơ học

Hệ thống lọc cơ học dùng để loại bỏ chất thải rắn trong nước. Các loại vật liệu như cát mịn, cát to, san hô, đá nhỏ, than hoạt tính,... được dùng làm giá thể cho bể lọc. Bể lọc có thể được thiết kế theo phương pháp lọc xuôi, lọc ngược hay lọc ngang. Mỗi loại lọc và vật liệu lọc có khả năng lọc khác nhau. Hệ thống lọc gồm bể lọc có thể tích khoảng 1-2 m³ và các bể chứa nước lọc có thể tích khoảng 10-20 m³ hay hơn tùy trường hợp. Ngoài ra, trại cần có túi vải lọc có kích cỡ lỗ 1-5 μm để lọc lại nước trước khi sử dụng. Các trại lớn còn trang bị ống vi lọc, giúp ngăn cản được vật thể có kích cỡ nhỏ đến 1-2 μm.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

3.2.4.3 Lọc sinh học

Lọc sinh học là hệ thống bể có chứa nhiều giá thể như san hô, đá, vật liệu bằng nhựa có nhiều lỗ rỗng để vi khuẩn bám và chuyển hóa đạm trong nước từ dạng độc sang ít độc để tái sử dụng nước cho ương nuôi tôm. Có nhiều dạng bể lọc sinh học được sử dụng như lọc ngầm có nước từ trên xuống, lọc ngầm nước từ dưới lên, lọc ngầm nước chảy ngang có nhiều ngăn; lọc Trickling có nước phun từ trên xuống. Tuy nhiên, dạng lọc ngầm nước chảy ngang và có nhiều ngăn được áp dụng phổ biến nhất do tiện lợi và hiệu quả. Bể lọc chứa các giá thể có thể tích khoảng 15-20% thể tích bể ương. Trước khi ương ấu trùng, cần kích thích hệ vi khuẩn *Nitrosomonas* và *Nitrobacter* phát triển trong giá thể bằng cách bón đạm a-môn (đạm NH_4Cl) tương tự như cách chuẩn bị hệ thống lọc sinh học ở phần tôm biển.

3.2.4.4 Bể nuôi tôm mẹ

Trại cần có ao hay bể nuôi để chủ động nguồn tôm bố mẹ cho sản. Ao nuôi có diện tích 500 m² hay có thể đến 1 ha. Bể xi-măng thường được dùng cho giai đoạn nuôi vỗ cho tôm đẻ hay nuôi tôm mẹ mang trứng trước khi cho nở. Các bể có thể tích dao động 5-50 m³. Số lượng bể cũng thay đổi tùy qui mô của trại. Bể nên có lớp cát phủ mặt đáy dày 0,5-20 cm; có nước chảy liên tục và đặt nhiều giá thể cho tôm ẩn nấp.

3.2.4.5 Bể cho tôm nở

Trại sản xuất tôm qui mô gia đình hay trại đơn giản thì cần dùng 5-10 bể kính hay bể nhựa 50-100 lít để cho tôm nở là đủ. Mỗi bể có thể chứa 5-10 tôm trứng. Sản xuất qui mô lớn đòi hỏi lượng tôm cho nở nhiều nên có thể dùng bể nở có kích cỡ lớn từ 0,2-0,5 m³ mỗi bể. Bể có thể làm bằng composite hay nhựa, màu tối để dễ dàng thu ấu trùng.

3.2.4.6 Bể ương ấu trùng

Bể ương ấu trùng có thể đa dạng như bể tròn, hình chữ nhật hay vuông và được làm bằng compostite, nhựa cao cấp hay xi-măng. Bể compostite và nhựa cao cấp tiện lợi trong quản lý, thao tác và dễ di chuyển. Bể bê-tông chi phí rẻ, ổn định nhiệt hơn nhưng không cơ động. Bể ương nên có màu xám sậm hay xanh lá cây. Nhiều nghiên cứu cho thấy bể có màu trắng, đen, vàng, xanh dương không tốt cho hoạt động bơi lội, bắt mồi và sự phát triển của ấu trùng. Trại qui mô gia đình nên làm bể nhỏ, thể tích 0,5-2 m³; tốt nhất từ 0,5-1 m³ để dễ quản lý và năng suất cao. Trại qui mô lớn có thể dùng bể có thể tích 4-6 m³ hay lớn hơn. Tuy nhiên, bể ương có kích cỡ lớn sẽ trở ngại vì phải cần một lượng lớn

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

ấu trùng để bố trí ương đồng loạt và việc chăm sóc cũng khó tốt như bể nhỏ.

3.2.4.7 Bể ương tôm bột

Trại sản xuất giống cũng cần có bể, giai lưới hay ao để ương tôm bột. Bể và giai nên có thể tích 10-20 m³/bể. Ao có diện tích 100-500 m². Đối với ương tôm trong giai, nên chọn giai lưới màu đen và mịn. Trong ao nên đặt nhiều vật bám như chà cho tôm bám, các bể cũng nên đặt các mảnh lưới nhỏ hay các chùm sợi ni-lon cho tôm bám.

3.2.4.8 Bể ấp Artemia

Bể ấp *Artemia* tiện lợi nhất nên bằng composite, có đáy hình chóp và có valve ở đáy, thể tích 20 –100 L. Bể đặt nơi có ánh sáng, nhưng tránh ánh nắng trực tiếp làm ảnh hưởng đến tỷ lệ nở của trứng. Trại qui mô sản xuất gia đình, đơn giản, có thể dùng 5-10 keo thủy tinh hoặc thùng nhựa 10 L để ấp *Artemia*.

3.2.4.9 Bể nuôi tảo

Các trại áp dụng mô hình nước xanh cần có bể nuôi tảo để cấp cho bể ương ấu trùng. Bể nuôi tảo nên có màu trắng, thể tích các bể khoảng 0,5-1 m³, tiện nhất là bằng composite. Bể được đặt trong nhà dưới mái che nhựa để vừa có ánh sáng vừa hạn chế tác động lớn của môi trường ngoài.

3.2.4.10 Hệ thống thổi khí

Tùy theo vị trí trại có điện lưới hay không và tùy qui mô trại mà có thể dùng máy nén khí hay máy thổi khí chạy bằng dầu hay điện, công suất lớn hay nhỏ. Một trại qui mô 10-20 m³ bể ương thì chỉ cần dùng 2 máy thổi khí điện, mỗi máy có công suất khoảng 1 HP. Nên thiết kế sao cho hai máy có thể vận hành luân phiên nhau, đảm bảo thổi khí liên tục mà vẫn bảo trì máy tốt.

3.2.4.11 Hệ thống điện

Trại tôm giống tốt nhất nên có nguồn điện lưới quốc gia. Tuy nhiên, trại cũng cần trang bị máy phát điện dự phòng khi cúp điện

3.2.4.12 Hệ thống cấp nước

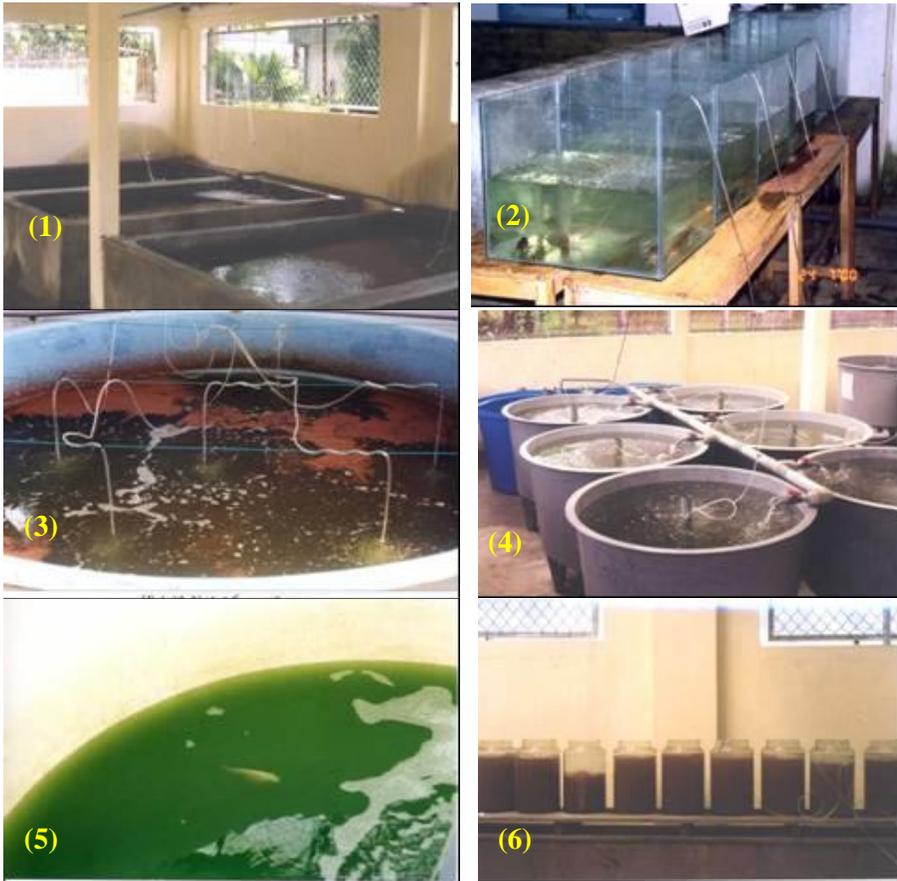
Tùy vị trí trại, nguồn nước sử dụng và qui mô trại mà có thể lắp đặt hệ thống bơm nước đủ công suất. Trại sử dụng trực tiếp nước biển hay nước lợ ven sông thì có thể xây dựng bơm ngầm kết hợp với bể lọc cơ học ngầm đầu nguồn để có nguồn nước trong sạch. Tuy nhiên, đối với

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

trại qui mô gia đình, nhất là các trại xa biển, sử dụng nguồn nước ót (lấy từ ruộng muối) pha với nước ngọt là nước sinh hoạt thì chỉ cần những máy bơm nước nhỏ.

3.2.4.13 Các dụng cụ và thiết bị khác

Ngoài các phương tiện trên, trại tôm cần được trang bị các dụng cụ kiểm tra môi trường như máy đo độ mặn, pH, oxy, nhiệt độ; bộ test môi trường, chlorine; và các dụng cụ chế biến thức ăn cho tôm như sào, khay, nồi, bếp, máy xay sinh tố, tủ lạnh, cân,...



Hình 3.15 Một số phương tiện trong trại tôm giống đơn giản (1) Bể trữ tôm mẹ, (2) Bể cho tôm nở, (3) Bể ương ấu trùng nước xanh, (4) Bể ương ấu trùng tuần hoàn, (5) Bể gây nuôi tảo bằng cá rô phi, (6) Bể ấp *Artemia*

(Nguồn: Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải)

3.2.5 Vệ sinh bể, dụng cụ và xử lý nước ương tôm

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Vệ sinh bể và dụng cụ:

các bể cần phải được vệ sinh kỹ trước khi vận hành. Bể xi-măng mới xây cần phải được xử lý kỹ bằng cách cho nước ngọt vào ngâm một ngày, sau đó xả ra và lập lại nhiều lần. Tiếp đến, cho nước vào đầy bể và dùng phèn chua xử lý với lượng 250 g/m³; ngâm bể khoảng một tuần sau đó xả

Các chỉ tiêu môi trường nước thích hợp cho ương tôm càng xanh

- Nhiệt độ 28-32 °C
- Độ mặn 12 ‰
- pH: 7,5-8,5
- Oxy >5 ppm

Đã bình 100 mgCaCO₃/lít

nước và xử lý tiếp như các bể đã qua sử dụng. Trước và sau mỗi đợt sản xuất phải vệ sinh trại, các dụng cụ và bể ương nuôi thật cẩn thận. Các hóa chất thường dùng để rửa bể và dụng cụ như xà phòng, hay dung dịch chlorine 100-200 mg/L. Sau khi rửa, nếu có thể, nên phơi dưới ánh nắng trực tiếp một ngày. Giữa các đợt sản xuất nên tạm nghỉ 10-15 ngày để đảm bảo khâu vệ sinh được hoàn chỉnh.

Pha nước và xử lý nước ương nuôi: Hai nguồn nước được sử dụng trong trại sản xuất giống tôm là nguồn nước mặn và nước ngọt. Nguồn nước mặn có thể là nước biển, nước ruộng muối có độ mặn 60-140‰ hay nước ngầm.

Nước mặn sau khi để lắng, có thể cho chảy qua lọc cơ học để nước trong sạch hơn. Sau đó xử lý nước bằng chlorine với nồng độ 50 g/m³. Sau khi hòa chlorine vào nước, để yên một đêm rồi sục khí thật mạnh ít nhất 4 ngày để loại bỏ chlorine trước khi sử dụng. Trước khi sử dụng, có thể kiểm tra nồng độ chlorine còn lại trong nước bằng bộ hóa chất kiểm tra chlorine. Nếu nước còn chlorine thì dùng thiosulphate natri để trung hòa; bổ sung thiosulphate natri bằng nồng độ chlorine còn dư trong nước. Tiếp tục kiểm tra lại chlorine và xử lý như trên vài lần đến khi không còn chlorine trong nước.

Nước mặn từ giếng ngầm thường bị nhiễm phèn hay kim loại nặng cao, do đó, nên xử lý kỹ bằng thuốc tím KMnO₄ sau đó xử lý lại bằng vôi CaCO₃ trước khi sử dụng. EDTA cũng được dùng để xử lý kim loại nặng. Tuy nhiên, nguồn nước này không phổ biến trong sử dụng vì khâu xử lý nước tương đối phức tạp và tốn kém.

Nước ngọt, đơn giản nhất là dùng nước máy sinh hoạt đã qua xử lý mà không cần phải xử lý thêm. Nếu dùng nước sông hay nước ao thì nên

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

xử lý nước bằng chlorine trước khi sử dụng. Nước giếng ngầm cần chú ý độ cứng; độ cứng nước tốt nhất là 50-150 mg/L. Nước ngọt có độ cứng cao thì làm giảm bằng cách bổ sung carbonate natri (Na_2CO_3). Hai nguồn nước mặn và nước ngọt sau xử lý được pha thành nước có độ mặn 12‰ cho ương ấu trùng.

3.2.6 Nuôi tôm càng xanh bố mẹ

Các trại sản xuất nhỏ thường không phải nuôi tôm bố mẹ mà chủ yếu thu tôm từ tự nhiên hoặc thu mua từ các trại nuôi tôm thịt để đơn giản và tiện lợi cũng như giảm chi phí trong sản xuất. Tuy nhiên, các trại lớn phải chủ động nuôi để có được nguồn tôm cho sản xuất quanh năm và có chất lượng cao. Daniels *et al* (2000); Reddy (2000), New (2002) và Nguyễn Thanh Phương và *ctv.* (2003) thảo luận chi tiết về các kỹ thuật thu, vận chuyển, và nuôi tôm bố mẹ.

Nuôi tôm bố mẹ thường có 2 giai đoạn: giai đoạn một nuôi mật độ 4-5 con/m² trong 4-5 tháng đầu và chuyển sang giai đoạn 2 để nuôi vỗ tích cực trong ao với mật độ giảm còn 2 con/m². Giai đoạn 2 cũng có thể nuôi trên bể ximăng, có sục khí và giá thể với mật độ khoảng 10 con/m³.

Bảng 3.5 Công thức thức ăn cho tôm mẹ (Nguyễn Thanh Phương và *ctv.*, 2003)

Thành phần	Tỷ lệ (%)
Bột cá	45
Bột đậu nành	25
Bột mì	15
Bột đầu tôm	5
Premix khoáng	3
Dầu mực (dầu cá)	3
Dầu đậu nành (dầu bắp)	3
Chất kết dính	2
Vitamin C	2 g/kg thức ăn

Thức ăn cho tôm có thể là thức ăn công nghiệp hay tự chế biến với hàm lượng đạm khoảng 40%, chất béo 8-10% trong đó tỷ lệ dầu mực và dầu bắp (hoặc dầu đậu nành) là 2:1. Hỗn hợp vitamin, hỗn hợp khoáng, dầu cá rất cần thiết trong thức ăn với hàm lượng trung bình 2-3% mỗi loại (Bảng 3.5). Bên cạnh, thức ăn công nghiệp hay thức ăn chế biến, cần phải cho tôm ăn bổ sung các loại cá tép tạp, cua, ốc, mực,... hàng tuần. Cho tôm ăn 2-3 lần mỗi ngày với tỷ lệ 5-10 % khối lượng thân cho giai đoạn 1 và 1-3% cho giai đoạn 2.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Định kỳ thay nước ao vào mỗi con nước cường khoảng 30-50 % lượng nước. Nuôi vỗ tôm trên bể, do mật độ cao, có thể áp dụng hệ thống nước chảy tràn hay tuần hoàn với tỷ lệ thay nước lớn 30-50% mỗi ngày.

Các yếu tố môi trường nước nuôi cần được duy trì trong phạm vi thích hợp như nhiệt độ 29-31°C, oxy >4 mg/L, pH 7-8,5, độ kiềm 50-100 mg/L, ammonia <0,1 mg/l, nitrite <0,1 mg/L, nitrate <20 mg/L, phosphate <0,1 mg/L và H₂S <0,003 mg/l. Trong thời gian nuôi tôm ở giai đoạn 2 thì định kỳ kiểm tra để thu tôm trứng cho nở (Reddy, 2000).

3.2.7 Ương nuôi ấu trùng tôm càng xanh

3.2.7.1 Cho tôm càng xanh nở

Tôm trứng chọn cho nở phải khỏe mạnh, không bị thương tích, không có dấu hiệu bệnh (đốm đen, đốm nâu, đốm rong,...), có khối lượng tốt nhất 50-80 g và trứng có màu xám đen. Cần chọn đủ số lượng tôm trứng có màu sắc tương tự nhau để cho nở đồng loạt. Có thể xử lý tôm mẹ trước khi cho nở bằng formol 200 mL/m³ (tính cho formol nguyên chất) trong 10 phút, sau đó cho tôm qua bể nở. Bể nhỏ 50 L có thể thả 2-3 tôm trứng/bể; bể lớn thì thả nhiều hơn. Sục khí liên tục cho bể nở. Tốt nhất, nước bể nở nên có độ mặn khoảng 5-7‰ để tránh gây sốc cho tôm mẹ, trứng tôm cũng như ấu trùng ít bị sốc khi chuyển vào bể ương với độ mặn cao 12‰. Nếu chọn tôm tốt, trứng sẽ nở ngay đêm đó. Trường hợp tôm chưa nở trong đêm thì hôm sau phải thay nước mới. Thu ấu trùng được thực hiện vào sáng sớm để chuyển vào bể ương.

3.2.7.2 Thu và bố trí ấu trùng vào bể ương

Sau khi ấu trùng nở được thu vào buổi sáng. Ngừng sục khí, che tối bể, chừa một góc để có ánh sáng hoặc dùng đèn để ấu trùng tập trung lại một góc và dùng ống hút. Ấu trùng khỏe sẽ có tính hướng quang mạnh và tập trung nơi chiếu sáng, kích cỡ lớn, màu trong sáng, và hoạt động mạnh. Ấu trùng sau khi xử lý với formol 200 ppm trong 30 giây trước khi thả vào bể ương đã được chuẩn bị sẵn.

Bể ương ấu trùng có mức nước tùy vào qui trình ương, khoảng 0,8-1 m đối với qui trình nước trong hồ và nước trong kín và khoảng 0,6-0,7 m đối với qui trình nước xanh cải tiến. Nước ương có độ mặn 10-12‰. Sục khí liên tục và vừa phải cho bể ương với số lượng 3-4 đá bọt/m² mặt bể. Mô hình nước xanh cải tiến thì cần bổ sung tảo (tảo *Chlorella* thuần hoặc nước xanh từ bể nuôi cá rô phi) trước khi thả ương ấu trùng với mật độ khoảng 0,5-1 triệu tế bào tảo/mL để nước có màu xanh nhạt.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Mật độ ấu trùng ương khoảng 50-60 con/L đối với mô hình nước trong kín và nước xanh cải tiến, và 100-150 con/L đối với mô hình nước trong hở. Qui trình nước trong hở có thể thả ương mật độ cao 300-500 ấu trùng/L để ương trong 10-15 ngày đầu (đạt giai đoạn V-VII), sau đó sang thưa ương với mật độ 60-100 ấu trùng/L (Ang, 1987 & 1995; Reddy, 2000^b; Correia *et al*, 2000; New, 2002; Nguyễn Thanh Phương và *ctv.*, 2003).

3.2.7.3 Chăm sóc - cho ăn

Trong quá trình ương, ấu trùng tôm càng xanh được cho ăn *Artemia*, Moina, thịt cá, thịt mực, *Artemia* tiền trưởng thành, trùn chỉ (giun đỏ), thức ăn chế biến, thức ăn,... Tuy nhiên, thức ăn thường được sử dụng nhất là ấu trùng *Artemia* và thức ăn chế biến.

Cho ấu trùng tôm ăn *Artemia*: ngày đầu tiên không cho ấu trùng ăn; ngày thứ 2 đến ngày thứ 5 cho ấu trùng tôm ăn *Artemia* mới nở, ít nhất 2 lần mỗi ngày vào lúc sáng và chiều với mật độ ấu trùng *Artemia* mỗi lần cho ăn là 1-2 con/mL nước. Từ ngày thứ 5, mỗi ngày cho ấu trùng tôm ăn *Artemia* 1 lần vào chiều tối và ban ngày cho ăn thức ăn chế biến 4 lần. Lượng ấu trùng *Artemia* cho ăn tăng dần lên 2-4 con/mL về giai đoạn cuối. Tuy nhiên, tùy qui trình ương, nếu mật độ ương cao thì lượng *Artemia* cho ăn có thể tăng lên đến 5-10 con/mL ở giai đoạn ấu trùng IX-XI. Qui trình nước xanh cải tiến thì *Artemia* sau khi cho nở nên thu cả ấu trùng và vỏ trứng, xử lý bằng formol 200 mg/L trong vài phút và cho vào các bể ương. Vỏ *Artemia* có vai trò quan trọng như giá thể cho vi sinh vật bám.

Cho ấu trùng ăn thức ăn chế biến: tùy từng trại mà có thể chế biến thức ăn với các thành phần khác nhau như trứng, sữa, thịt tôm, mực, sò huyết, gan và các hỗn hợp vitamine, khoáng. Các công thức thức ăn chế biến được trình bày ở Bảng 3.6; công thức này đã được xây dựng bởi Khoa Thủy sản, trường Đại học Cần Thơ dựa trên nền công thức của Ang (1995) và hiện được áp dụng phổ biến ở các trại giống ở Đồng bằng sông Cửu Long.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Bảng 3.6 Công thức thức ăn chế biến cho ấu trùng tôm càng xanh

Thành phần	Lượng
Lòng đỏ trứng gà	1 trứng
Sữa bột	10 g
Dầu mực	3 %
Lecithin	1,5 %
Vitamin C	100 – 500 mg/kg

Nguồn: Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003

Các nguyên liệu được trộn đều và hấp cách thủy, sau đó, ép thức ăn qua sàng với kích cỡ mắt lưới khác nhau là 300 μm , 500 μm và 700 μm để tạo hạt thức ăn có cỡ thích hợp cho từng giai đoạn của tôm (Bảng 3.7).

Bảng 3.7 Kích cỡ thức ăn cho các giai đoạn ấu trùng

Giai đoạn ấu trùng	Kích cỡ thức ăn (μm)
Giai đoạn 4-5	300-400
Giai đoạn 6-8	500-600
Giai đoạn 9-11	700-1.000

Nguồn: Ang (1995)

Cho ấu trùng ăn thức ăn chế biến ban ngày từ 3-4 lần. Khi cho ăn, ngưng sục khí để ấu trùng tập trung lên mặt nước, rải thức ăn từ từ xung quanh bể nơi ấu trùng tập trung để ấu trùng bắt mồi hiệu quả và tránh dư nước. Lượng cho ăn tùy vào khả năng bắt mồi của ấu trùng. Sau khi ấu trùng ăn hết thức ăn thì sục khí trở lại. Thời gian cho ăn mỗi lần khoảng 15-30 phút. Tùy vào qui trình ương nuôi và cách cho ăn mà lượng thức ăn chế biến và lượng *Artemia* sử dụng để sản xuất 1 triệu tôm bột sẽ khác nhau (AQUACOP, 1984; New and Shingholka, 1985; Thắng, 1995; Correia *et al.*, 2000; và Valenti and Daniels, 2000). Trong mô hình nước xanh cải tiến, lượng thức ăn cần để sản xuất 1 triệu tôm bột khoảng 20 kg thức ăn chế biến dạng ẩm và 2-4 kg trứng *Artemia* (Trần Ngọc Hải và ctv., 2002).

3.2.7.4 Quản lý môi trường nước ương ấu trùng

Tùy từng qui trình ương nuôi ấu trùng khác nhau mà các phương pháp quản lý nước cũng rất khác nhau (AQUACOP, 1983; New and Shingholka, 1985; Ang, 1995; Thắng, 1995; Correia *et al.*, 2000; Valenti and Daniels, 2000; New, 2002; Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003).

a. Thay nước và hút cặn

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

– *Qui trình nước trong hồ*: thay nước bể ương hằng ngày 30-50% tùy giai đoạn của tôm bằng nước mới. Hằng ngày, hút cạn đáy bể sau khi cho tôm ăn và trước khi thay nước. Cần chú ý nhiệt độ, độ mặn giữa nước cấp và nước bể ương nhằm tránh chênh lệch lớn sẽ ảnh hưởng đến ấu trùng.

– *Qui trình nước trong - tuần hoàn*: từ ngày thứ 4 sau khi ương ấu trùng, nên cho nước luân chuyển giữa bể ương và bể lọc sinh học. Tỷ lệ nước luân chuyển khoảng 100-200% thể tích bể ương/ngày. Hệ thống bể ương cần được hút cạn 2 lần mỗi ngày.

– *Qui trình nước xanh*: phải thay nước mới thường xuyên, nhất là khi nước dơ hay khi tảo tàn. Sau thay nước phải bổ sung tảo mới. Trong quá trình nuôi cũng thường xuyên hút cạn để loại bỏ tảo chết và lắng ở đáy bể.

– *Qui trình nước xanh cải tiến*: cơ bản không phải thay nước, thêm tảo hay hút cạn trong suốt thời gian ương tránh được xáo động đáy bể và giữ tảo đáy phát triển sẽ có vai trò như lọc sinh học.

b. Quản lý các yếu tố môi trường nước

– *Nhiệt độ nước*: là yếu tố quan trọng cần được quản lý ổn định trong phạm vi 28-31°C. Ban đêm, mùa lạnh hay mùa mưa nhiều thì giữ kín trại, bố trí các dụng cụ nâng nhiệt bằng điện cho bể ương. Ban ngày, hay mùa nóng thì giữ trại thoáng và mái nhà không làm hoàn toàn bằng tole trong suốt. Theo dõi nhiệt độ hàng ngày lúc sáng và chiều.

– *Độ mặn*: nước ương nên duy trì trong phạm vi 12‰. Trong quá trình thay nước, nhất là đối với qui trình nước trong hồ cần phải thận trọng, tránh nước mới có độ mặn chênh lệch lớn với nước ương làm sốc ấu trùng. Qui trình nước xanh cải tiến và qui trình nước trong tuần hoàn do không thay nước nên độ mặn có thể tăng cao dần và vượt 14‰ về cuối chu kỳ ương, nhất là vào những tháng nóng. Trường hợp này xảy ra cần phải cấp thêm nước ngọt để điều chỉnh độ mặn xuống 10-12‰.

– *pH*: nước bể ương ấu trùng giữ pH trong khoảng 7,5-8,5; không để vượt quá 9. Trong qui trình nước xanh và nước xanh cải tiến, khi mật độ tảo quá cao có thể ảnh hưởng đến biến động lớn pH trong ngày nên cần sục khí mạnh hay thay bớt nước khi nước quá xanh.

– *Ánh sáng*: cần thiết cho sự phát triển của ấu trùng tôm càng xanh. Tuy nhiên, không nên ương ấu trùng dưới ánh nắng trực tiếp. Qui trình nước trong chỉ cần ánh sáng yếu, nhưng đối với qui trình nước xanh và nước xanh cải tiến cần ánh sáng mạnh hơn cho tảo phát triển.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Cường độ ánh sáng thích hợp là 6.000-18.000 lux, chu kỳ chiếu sáng hàng ngày 10-12 giờ. Trại có mái che là các tấm tole sáng và tối xen kẽ nhau sẽ thích hợp cho ương ấu trùng.

– *Oxy*: nên được duy trì >5 mg/L, tốt nhất là gần đạt mức bão hòa. Trung bình, mỗi 1 m³ bể ương cần khoảng 4 viên đá bọt có độ xốp khí vừa phải sẽ đảm bảo oxy, vừa giải phóng khí độc, vừa giúp phân bố ấu trùng tôm và *Artemia* đều trong bể.

– *Các yếu tố đạm*: theo dõi các yếu tố đạm hàng ngày và đảm bảo hàm lượng nitrite <0,1 mg/L, nitrate <20 mg/L, đạm a-môn (N-NH₄⁺) <1,5 mg/L và N-NH₃ <0,1 mg/L. Qui trình nước trong hồ thì thay nước mỗi ngày là biện pháp giữ nước ương sạch. Qui trình nước trong tuần hoàn thì bể lọc sinh học hoạt động tốt sẽ ổn định được hàm lượng đạm trong phạm vi thích hợp. Qui trình nước xanh cải tiến thì tảo và các vi khuẩn phát triển trong nước, trên vỏ trứng *Artemia* và trên thành bể là yếu tố quan trọng hấp thu và tự ổn định nồng độ đạm.

Trong qui trình nước xanh cải tiến, sau khi bổ sung tảo vào bể ương với mật độ 0,5-1 triệu tế bào/mL thì cơ bản không phải bổ sung thêm tảo trong suốt thời gian ương. Tảo phát triển tự nhiên trong bể trong thời gian ương nuôi và có thể đạt đến 5-10 triệu tế bào/mL và duy trì màu xanh đến cuối chu kỳ ương. Tuy nhiên, cũng có trường hợp tảo *Chlorella* sẽ suy tàn, đồng thời tảo khuê sẽ phát triển làm màu nước xanh sẽ dần chuyển thành màu vàng nâu; hay có trường hợp, sau khi tảo *Chlorella* suy tàn thì hệ tảo đáy sẽ phát triển. Tuy nhiên, dù tảo *Chlorella*, tảo khuê hay tảo đáy phát triển, chúng cũng có vai trò quan trọng như hệ thống lọc sinh học.

c. Chăm sóc bể ương trong giai đoạn chuyển sang tôm postlarvae

Ấu trùng sẽ bắt đầu chuyển sang hậu ấu trùng (postlarvae) sau 17-23 ngày ương và hầu hết ấu trùng chuyển sang hậu ấu trùng sau khoảng 25-35 ngày tùy theo điều kiện ương. Trong giai đoạn này, cần phải đặt thêm các vật bám như các tấm lưới hay chum ny-lon vào bể cho tôm bột bám nhằm hạn chế ăn tôm ăn lẫn nhau. Khi hầu hết ấu trùng đã chuyển sang tôm bột thì phải hạ dần độ mặn trong khoảng 3-4 ngày để dần chuyển tôm sang nước ngọt hoàn toàn. Trong thời gian này, ngoài cho ấu trùng và tôm postlarvae ăn như giai đoạn ấu trùng giai đoạn IX-XI thì cần cho tôm ăn bổ sung các loại như trùng chỉ, moina hay thức ăn công nghiệp. Sau 30-35 ngày có thể thu hoạch tôm hoàn toàn để chuyển sang ương tôm giống hoặc nuôi trực tiếp lên tôm thịt.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

3.2.8 Ương giống tôm càng xanh

3.2.8.1 Chuẩn bị ao, bể ương

Tùy từng trại, tôm bột có thể được lưu giữ hay ương 1 tuần đến 1 tháng trong các ao 100-500 m², bể xi-măng 10-50 m² hay giai lưới rộng 10-50 m² trước khi chuyển bán cho nuôi thịt. Tôm bột cũng có thể được ương trong 1 góc ruộng hay ao nuôi thịt bằng lưới hay bờ nhỏ trong khoảng 2 tuần đến 1 tháng trước khi thả ra khu nuôi thịt (Alston and Sampaio, 2000; New, 2002; Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003). Đối với ương trong ao đất thì trước khi thả tôm phải cải tạo thật kỹ bằng cách tháo cạn nước, sên vét bùn, bón vôi 7-10 kg/100 m² và phơi kỹ. Trước khi thả tôm 2 ngày, nên cho nước vào ao ngập 0,6-0,8 m và phải lọc nước cẩn thận khi cho nước vào.

Các bể ương cũng cần được tẩy trùng và cho nước sạch vào ở mức 0,6-0,8 m. Nước tốt nhất là nước máy hoặc nước sông bơm qua lưới lọc cẩn thận. Nếu ương trong giai thì giai phải chắc chắn, mắt lưới 0,5-1 mm đặt giai trong ao có nước tốt, ngập sâu 0,6-0,8 m.

Nên thả chà tre, các tấm lưới nhựa hay chùm nylon làm giá thể trong ao, bể ương để hạn chế tôm ăn nhau.

3.2.8.2 Chọn và thả tôm bột

Tôm bột nên có kích cỡ 1,2-1,5 cm dài, đồng đều, thon dài, màu sắc trong sáng, linh hoạt, đuôi xòe hình quạt. Những tôm bị đục thân hay đỏ thân không tốt. Tùy từng hình thức ương và thời gian ương mà có thể ương với mật độ khác nhau. Lưu giữ tôm trên bể có sục khí có thể ở mật độ 5.000 con/m² trong 1 tuần, hay 1.000-2.000 con/m² trong 1 tháng. Ương trong ao thì mật độ dao động trong khoảng 50-150 con/m². Nên thả tôm vào sáng sớm hay chiều mát.

3.2.8.3 Chăm sóc - quản lý

Thức ăn cho tôm ương có thể là trùng chỉ, moina, thức ăn công nghiệp hay thức ăn tự chế. Thức ăn công nghiệp và thức ăn chế biến cho tôm postlarvae có hàm lượng đạm 25-40% và lượng thức ăn cho tôm thông thường 10-20% khối lượng cơ thể tôm (Alston and Sampaio, 2000). Tùy giai đoạn ương, có thể cho tôm ăn thức ăn công nghiệp 50-100 g/10.000 tôm/ngày hay thức ăn tự chế với lượng 1-2 trứng gà và 100-200 g tép (hay nhuyễn thể) xay nhuyễn và hấp chín cho 10.000 con/ngày. Tôm ương trên bể hay giai cho ăn thêm trùng chỉ tươi với lượng 0,5 kg/10.000 con/ngày. Cho tôm ăn 4-5 lần/ngày đêm (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003).

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Khi ương tôm trong ao hay trong giai đặt trong ao thì thay nước ao 2 tuần/lần với lượng 30-50% mỗi lần. Tuy nhiên, nếu ương trên bể thì phải thay nước hàng ngày với lượng 30-50% để đảm bảo nước sạch, đặc biệt khi ương mật độ cao. Ương tôm trên bể phải hút cặn và thức ăn thừa hàng ngày nhằm tránh nước bị ô nhiễm. Sục khí mạnh và liên tục cho các bể ương và giai để đảm bảo đủ oxy. Sau thời gian ương 4 tuần, tôm đạt khoảng 3-5 cm dài thì thu hoạch chuyển sang nuôi thịt. Tỷ lệ sống thường đạt 70-80%.

3.2.9 Vận chuyển tôm giống

Tôm giống thường được vận chuyển trong những bao nhựa bơm oxy. Bao chứa 1/3 nước và 2/3 khí. Bao vận chuyển thường chứa khoảng 2-10 lít nước. Tùy theo kích cỡ tôm và thời gian vận chuyển mà có thể vận chuyển với mật độ khác nhau. Khi vận chuyển trong 3-4 giờ thì mật độ 250-500 con/L đối với tôm dài 1 cm dài hay 125-250 con/L đối với tôm dài 2-2,5 cm; nếu vận chuyển 24-30 giờ thì mật độ thấp 100-200 con/L đối với tôm dài 1 cm, và 50-100 con/L đối với tôm dài 2-2,5 cm (Reddy, 2000^b). Khi vận chuyển thời gian dài nên bổ sung ấu trùng *Artemia* hay *moina* để tôm có thức ăn trong thời gian vận chuyển. Giảm nhiệt độ xuống 20-23°C trong suốt thời gian vận chuyển sẽ nâng cao tỷ lệ sống. Vận chuyển tốt thì tỷ lệ sống có thể đạt trên 95%.



Hình 3.16 Một số hoạt động ương ấu trùng tôm càng xanh (1) chuẩn bị thức ăn chế biến cho ấu trùng, (2) ấu trùng, (3) kiểm tra chất lượng nước, (4) thay nước hạ độ mặn (Nguồn: Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải)

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

3.3 KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG CUA BIỂN

Các công trình nghiên cứu về sản xuất giống cua biển lần đầu tiên được thực hiện bởi Ong Kah Sin, năm 1964 ở Malaysia. Hiện nghề sản xuất giống cua biển đã bắt đầu phổ biến ở các nước với nhiều qui mô khác nhau. Ở Việt Nam, nghề sản xuất giống cua biển đang phát triển mạnh trong thời gian gần đây, nhất là ở ĐBSCL.

3.3.1 Chọn vị trí xây dựng trại giống cua biển

Tiêu chuẩn chọn vị trí xây dựng trại, thiết kế và xây dựng trại giống cua biển tương tự như trại sản xuất giống tôm biển.

3.3.2 Nuôi vỗ cua mẹ và chăm sóc cua mang trứng

Bể nuôi vỗ cua mẹ có thể bằng xi-măng, composite hay bể nhựa. Thể tích bể có thể 100 L để nuôi đơn từng cua hay có thể đến 5-10 m³ để nuôi nhiều cua. Các bể có thể riêng biệt hay lắp đặt theo hệ thống tuần hoàn. Bể nuôi vỗ cua mẹ cần phải có đáy cát khoảng 10 cm để cua có thể đẻ và ôm trứng được, trứng dính tốt vào yếm mà không bị rơi ra ngoài khi đẻ trứng.



Hình 3.17 Bể nuôi vỗ cua mẹ thay nước (trái) và tuần hoàn (phải)

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Cua mẹ chọn nuôi vỗ sinh sản có thể là cua đánh bắt ngoài biển tự nhiên hay cua nuôi ở các ao đầm có độ mặn cao; chất lượng cua mẹ của 2 nguồn này tương đương nhau (Phạm Văn Quyết, 2009). Cua cái tốt nhất nên có khối lượng 300-500 g (Lâm Tâm Nguyên, 2010). Cua có khối lượng quá lớn sẽ chậm đẻ trứng. Chọn cua

gạch đầy, yếm tròn, mai bóng và sạch sẽ để nuôi vỗ sinh sản sẽ có kết quả tốt. Không thả cua đực nuôi chung với cua cái vì đa số trường hợp cua cái đã được bắt cặp và giao vĩ với cua đực ngoài tự nhiên. Cua cái trước khi thả nuôi, cần được cắt bỏ một cuống mắt để cua thành thực sớm. Mặc dù có thể cắt 2 mắt, nhưng tốt nhất chỉ nên cắt 1 mắt cua khi nuôi vỗ. Mật độ nuôi vỗ có thể 3-5 con/m², tốt nhất thả nuôi đơn lẻ mỗi con trong bể 50-100 L.

Bể nuôi vỗ nên che kín bằng bạt đen trong suốt thời gian nuôi để cua thành thực sớm. Tuy nhiên, một số nơi cũng có thể nuôi ở bể ngoài trời có che mát hay áp dụng chu kỳ chiếu sáng 14 giờ sáng/10 giờ tối.

Thức ăn dùng nuôi vỗ cua mẹ hiện nay chủ yếu là sò huyết, mực, nghêu. Thức ăn hai mảnh vỏ tươi sống thường được sử dụng hơn do chất lượng dinh dưỡng cao và hạn chế sự nhiễm bẩn môi trường do thức ăn thừa. Nhiều nghiên cứu cho thấy, cho cua ăn nhiều loại thức ăn luân phiên sẽ giúp trứng có màu sắc vàng sậm hơn so với chỉ cho ăn chỉ đơn thuần là mực.

Nuôi vỗ cua mẹ

- Bể nuôi 100 L có đáy cát 10 cm, nuôi mỗi con/bể
- Nước có độ mặn 28-30‰
- Cua mẹ có gạch đầy, khối lượng từ 400-500g/con
- Cột hay cắt 1 cuống mắt cua
- Cho cua ăn theo nhu cầu với các loại thức ăn là sò huyết, mực, nghêu,...

Nuôi cua ôm trứng

- Bể nuôi cua mẹ 100 L, không có đáy cát
- Nước có độ mặn 28-32‰
- Cho ăn bổ sung
- Cách 3 ngày tắm cua ôm trứng bằng formol 200 ppm trong vài phút

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

Trong thời gian nuôi vỗ, có thể thay nước định kỳ 30-75% mỗi ngày, hay cho nước chảy tuần hoàn hệ qua thống lọc sinh học với tỷ lệ thay nước đến 200% mỗi ngày. Nước nuôi vỗ của nên có độ mặn 28-32‰.

Theo Hai (1997), sau khi cắt mắt và nuôi vỗ, cua có thể đẻ sau 5 ngày. Tuy nhiên, cũng có trường hợp kéo dài đến trên 110 ngày mới đẻ hay có thể có nhiều con không đẻ. Cua có thể đẻ quanh năm. Cua đẻ trứng không phụ thuộc vào những ngày trăng non hay trăng tròn mà bất kỳ ngày nào trong tháng. Cua thường đẻ trứng vào ban đêm, cũng có lúc cua đẻ vào buổi sáng hay chiều. Cua có thể đẻ lại 2-3 lần sau 20-30 ngày từ lần đẻ trước. Hiện tượng cua đẻ trứng mà không ôm trứng được thường xảy ra trong điều kiện bể nuôi vỗ không có đáy cát.

Sau khi cua đẻ, cần nuôi từng cua mang trứng trong bể riêng biệt. Bể nuôi cua mang trứng có kích thước nhỏ (100-200 L), không cần đáy cát. Cho cua mang trứng ăn ít trong suốt thời gian mang trứng để tránh làm dơ nước bể nuôi. Trong trường hợp chọn cua đã mang trứng ngoài tự nhiên để nuôi cho nở thì chọn cua có khối trứng màu cam hoặc xám, chắc và không bị nhiễm bẩn bởi các sinh vật. Cua mang trứng trong quá trình ấp có thể nhiễm nhiều động vật nguyên sinh hoặc các sinh vật khác dẫn đến tỉ lệ nở thấp. Tốt nhất nên xử lý cua mẹ bằng formol 100-200 mL/m³ trong 30 giây trước khi cho cua nở.

Trong vận chuyển cua mẹ mang trứng, mặc dù cua mẹ có thể sống một thời gian dài trong không khí, giữ ẩm khi ra khỏi nước, nhưng những trứng thụ tinh mà cua mẹ đang mang bị chết chỉ sau một giờ tiếp xúc với không khí bên ngoài. Tùy thuộc vào điều kiện môi trường nước, đặc biệt là nhiệt độ và độ mặn mà thời gian ấp trứng khác nhau, trung bình 9-10 ngày ở nhiệt độ 29-30°C, độ mặn 27-30‰ (Tran Ngoc Hai, 1997), hay 7-10 ngày với nhiệt độ 23-25°C và 34-35‰ (Marichamy *et al.*, 1991), hay 16-17 ngày với nhiệt độ 23-25 °C (Cowan, 1984). Trứng thường nở vào buổi sáng. Thời gian từ lúc trứng bắt đầu nở đến khi nở xong cũng tùy thuộc lớn vào nhiệt độ ấp trứng, có thể 12-60 giờ (Tran Ngoc Hai, 1997) nhưng đa số thời gian trứng nở tập trung chỉ khoảng 30 phút.

3.3.3 Ương ấu trùng cua biển

Bể ương ấu trùng cua biển có thể là bể xi-măng hay bể composite, dạng tròn hay vuông và thể tích khác nhau tùy qui mô thực nghiệm hay sản xuất đại trà. Trong sản xuất, thể tích bể có thể dao động từ 0,5-10

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

m³. Các trại của giống ở ĐBSCL có thể tích bể 1-6 m³, mỗi trại có trung bình 20-60 m³ bể ương. Có thể ương ấu trùng của theo mô hình nước trong hồ, tuần hoàn, hay nước xanh. Bể ương của phải thiết kế phù hợp cho từng giai đoạn của ấu trùng, thường bể ương zoea có thể tích nhỏ từ 0,5-1 m³/bể, bể hình tròn, có đáy chóp; trong khi bể ương megalopa và của con có dạng hình chữ nhật hay vuông, đáy bằng, thể tích lớn từ 2-10 m³/bể.



Bể ương Zoea



Bể ương Megalopa và của con

Hình 3.18 Hệ thống bể ương của biển

(Nguồn: Châu Tài Tảo)

Tùy từng phương pháp ương 1 giai đoạn hay 2 giai đoạn mà có thể bố trí ương với các mật độ khác nhau. Nếu ương 1 giai đoạn từ zoea-1 đến của con thì mật độ ấu trùng thích hợp nhất là 100-150 con/L; nếu ương 2 giai đoạn thì giai đoạn zoea-1 đến zoea-4 có thể ương với mật độ trung bình 300-400 con/L; và zoea-4 đến của con với mật độ 50-75 con/L. Chọn ấu trùng zoea-1 khỏe, hướng quang mạnh, hoạt động liên tục, trong sáng để bố trí ương

Ương ấu trùng của biển từ Zoea-1 đến Zoea-4

- Bể ương có thể tích từ 0,5 – 1,5 m³ đáy bể hình chóp
- Nước ương có độ mặn 28-32‰
- Mật độ ương từ 300 – 400 con/lít
- Từ Zoea-1 đến Zoea-2 cho ăn bằng artemia bung dù hay luân trùng 4 lần/ngày
- Từ Zoea-3 đến Zoea-4 cho ăn artemia nở 4-5 lần/ngày và Frippak150 4 lần/ngày xen kẽ với artemia

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

nuôi.

Thức ăn cho ấu trùng của biển, đã có nhiều nghiên cứu sử dụng các loại thức ăn khác nhau để ương ấu trùng của như luân trùng (*Brachionus plicatilis*), *Artemia*, tảo (*Chlorella*, *Tetraselmis*, *Isochrysis*, *Skeletonema*, *Spirulina*) và thức ăn nhân tạo. Nhìn chung, giai đoạn zoea-1 đến zoea-2 nên cho ăn luân trùng với mật độ 10-20 cá thể/mL, kết hợp với tảo (0,5 triệu tế bào/mL) hay *Artemia* bung dù 2-3 cá thể/mL/lần, mỗi ngày cho ăn 4 lần. Giai đoạn zoea-3 trở đi, cho ăn *Artemia* mật độ 1-3 cá thể/mL/lần và 6 giờ/lần. Thức ăn nhân tạo được bổ sung 1 g/m³, 6 giờ/lần xen kẽ với cho ăn *Artemia*. Trong thực tế sản xuất hiện nay tại ĐBSCL, để đơn giản, các trại sử dụng thức ăn chủ yếu cho ương ấu trùng là *Artemia* cho tất cả các giai đoạn zoea. Giai đoạn zoea-1 và zoea-2 cho ăn *Artemia* bung dù mà không dùng luân trùng (1-3 *Artemia*/mL/lần, 6 giờ/lần), và giai đoạn zoea-3 trở đi cho ăn bằng ấu trùng *Artemia* mới nở hay giàu hóa (1-3 *Artemia*/mL/lần, 6 giờ/lần) xen kẽ với thức ăn nhân tạo (1-3 g/mL, 6 giờ/lần). Phương pháp này giúp khâu cho ăn, chăm sóc đơn giản hơn do không phải nuôi tảo và luân trùng vốn yêu cầu phương tiện đầy đủ, kỹ thuật cao, tốn kém lao động và chi phí cao và có thể khó kiểm soát an toàn sinh học. Thức ăn nhân tạo dùng trong ương ấu trùng của hiện nay chủ yếu là sử dụng thức ăn nhân tạo dùng ương ấu trùng tôm biển. Mặc dù có nhiều nghiên cứu nhu cầu dinh dưỡng, chế biến và sử dụng thức ăn nhân tạo riêng cho cua biển và cho kết quả rất tốt (Genodepa *et al*, 2004; Holme *et al*, 2009) nhưng thức ăn thương mại chuyên cho ấu trùng của biển hiện chưa phổ biến.

Quản lý tốt các yếu tố môi trường nước ương là rất quan trọng để đảm bảo ấu trùng phát triển nhanh, lột đồng loạt và tỷ lệ sống tốt. Chen and Jeng (1980) nhận thấy nhiệt độ càng cao thì thời gian biến thái càng nhanh và khoảng độ mặn và nhiệt độ thích hợp nhất là 25-30‰ và 26-30°C. Tuy

Ương ấu trùng của biển từ Zoea-5 đến cua con

- *Bể ương có thể tích 2-8 m³ đáy bằng phẳng*
- *Nước ương có độ mặn 26-28‰*
- *Mật độ ương từ 50-75 con/lít*
- *Cho ăn 8 lần/ngày, 4 lần artemia và 4 lần thức ăn Lansy PL xem kẽ nhau*
- *Cách 3 ngày thay 20 % nước bể ương*
- *Khi xuất hiện Megalopa thì cho giá thể bằng lưới hay chùm dây nilong để hạn chế ăn nhau*
- *Sau 23 ngày ương từ Zoea-1 sẽ xuất hiện cua 1*

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

nhiên, đến giai đoạn ấu trùng megalopa thì có thể giảm độ mặn xuống 24‰ để giúp ấu trùng chuyển giai đoạn sớm hơn. Ánh sáng có ảnh hưởng rất lớn đến hoạt động bắt mồi, lột xác và phát triển của ấu trùng. Chu kỳ chiếu sáng tốt nhất là 12-24 giờ/ngày và cường độ chiếu sáng 4500-50000 lux (dưới mái che trong suốt) (Hải, 1997).

Trong ương nuôi ấu trùng cua, chế độ thay nước cũng rất khác nhau giữa các trại, có thể rất ít thay nước, thay nước mỗi ngày khoảng 25-50%, hay tuần hoàn liên tục thông qua bể lọc sinh học. Trong quá trình ương, cần sục khí liên tục và vừa phải cho bể ương. Khi ấu trùng chuyển sang giai đoạn megalopa thì đặt nhiều giá thể như chùm dây nylon, chùm lưới... để ấu trùng bám, giảm ăn nhau.

3.3.4 Ương cua con

Cua con có thể được ương ở bể xi-măng hay bể đất lót bạt. Diện tích bể ương 5-20 m². Bể ương nên đặt nhiều giá thể để cua bám, hạn chế ăn nhau; tốt nhất nên có lớp đáy bùn để cua trú ẩn. Mức nước trong bể 20-50 cm và thay nước 100% mỗi ngày. Độ mặn môi trường ương tốt nhất là 18-24‰; độ mặn 6-12‰ thường gây ra hiện tượng bầy lột xác và ăn nhau do lột xác không đều. Độ mặn 0‰ thì cua có thể chịu được 2 ngày và chết sau đó. Cua-1 thả với mật độ 200-500 con/m² và ương trong 2 tuần đạt cỡ 1 cm. Thức ăn dùng cho cua con là cá tạp, ruốc hay bổ sung thức ăn nhân tạo. Tỷ lệ sống sau 2 tuần ương đạt trung bình 70%. (Hai, 1997).



Hình 3.19 Ương Megalopa và cua con (Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trên cơ sở đặc điểm sinh học sinh sản của tôm sú và tôm chân trắng, Anh/chị hãy so sánh những điểm giống và khác nhau trong kỹ thuật nuôi vỗ và ương ấu trùng của hai loài tôm trên?
2. Anh/chị hãy cho biết đặc điểm của các loại lọc sinh học? Triển vọng ứng dụng rộng rãi của hệ thống tuần hoàn trong sản xuất giống giáp xác nói riêng và trong nuôi trồng thủy sản nói chung?
3. Anh/chị cho biết những đặc điểm cơ bản nhất trong kỹ thuật sản xuất giống tôm càng xanh? Những thuận lợi, trở ngại và đề xuất hướng phát triển bền vững nghề sản xuất giống tôm càng xanh phục vụ nuôi thương phẩm?
4. Anh/Chị hãy nêu những tiến bộ, thành tựu mới trong kỹ thuật sản xuất giống cua biển? Triển vọng phát triển sản xuất giống cho nghề nuôi cua biển ở nước ta?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alston, D.E and C. Sampaio., 2000. Nursery systems and magement. In New, M.B. and W.C. Valenti (Eds.), *Freshwater Prawn Culture: The Farming of Macrobrachium rosenbergii*, Blackwell Science. pp. 259-289.
- Ang K.J., 1995. The evolution of an environmentally friendly hatchery for Udang galah, the king of freshwater prawn and a glimpse into the future of aquaculture in 21st century. UPM, 22pp.
- Aquacop, 1984. CRC Handbook of Mariculture. I. Crustacean
- Aquacop, 1984. Intensive larval rearing in clear water of *Macrobrachium rosenbergii* (De Mam, Anuenue stock) at the Centre Océanologique de Pacifique, Tahiti. In McVey, J.P. (Ed), Handbook of Mariculture. I. Crustacean., CRC Press, 179-187.
- Borowwitzka, M. A and L.J Borowwitzka, 1990. Micro algae biotechnology. Cambridge University press.
- Briggs, M., Funge-Smith, S., Subasinghe, R.P. and Phillips, M., 2005. Introductions and movement of two penaeid shrimp species in Asia and the Pacific. Fao Fisheries Technical Paper 476.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

- Châu Tài Tảo, 2013. So sánh đặc điểm sinh sản các nguồn tôm sú (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798) bố mẹ và thực nghiệm nuôi tôm thành thực trong hệ thống bể tuần hoàn. Nhà xuất bản nông nghiệp. 116 trang.
- Châu Tài Tảo, Trần Ngọc Hải, Trần Minh Nhứt, 2014. Đánh giá chất lượng ấu trùng và hậu ấu trùng của một số nguồn tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) ở các tỉnh phía nam. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ số 34 trang 64-69.
- Châu Tài Tảo, Trần Ngọc Hải, Nguyễn Thanh Phýõng, 2015. Ảnh hưởng của độ kiềm lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm chân trắng (*Litopenaeus vannamei*). Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn. Số 14 Trang 110 - 115.
- Châu Tài Tảo, Trần Ngọc Hải, Nguyễn Thanh Phýõng, 2016. Ảnh hưởng của bổ sung chất khoáng lên tăng trưởng, tỷ lệ sống, chất lượng của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*). Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ, số 47b trang 38-44.
- Chen, H.C., Jeng, H.K., 1980. Study on the larval rearing of mud crab *Scylla serrata*. China Fisheries Monthly 329, 3-8.
- Correia, E.S., S. Suwannatous and M.B. New., 2000. Flow-through hatchery systems and management. In New, M.B. and W.C. Valenti (Eds.), *Freshwater Prawn Culture: The Farming of Macrobrachium rosenbergii*. Blackwell Science. pp. 52-68.
- FAO, 2007. Improving *Penaeus monodon* hatchery practices. Manual based on experience in India. FAO Fisheries Technical Paper, No 446, 101pp
- Fujimura, T. and H. Okamoto., 1972. Notes on progress made in developing a mass culturing technique for *Macrobrachium rosenbergii* in Hawaii. In Pillay, T.V.R (Ed.), *Coastal Aquaculture in the Indo-Pacific Region*. Blackwell Science, pp. 313-327.
- Genodepa R., P.C. Southgate, C. Zeng, 2004. Diet particles size preference and optimal ration for mud crab (*Scylla serrata*) larvae fed microbound diets. *Aquaculture*, 230 (2004) 493-505.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

- Hai, T.N., 1997. Studies on some of reproduction of mud crab *Scylla serrata* (Forsk.) (Forsk.), Master of science University Putra Malaysia.
- Holme M.L., C. Zeng, P. C Southgate, 2009. A review of recent progress toward development of a microbound diet for mud crab *Scylla serrata* larvae and their nutritional requirement. *Aquaculture* 286: 164-175.
- Huguenin, J.E. and J. Colt, 2002. Design and operating guid for aquaculture system. Second edition. Elsevier. 328p
- Kungvankij P., L.B. Tiro, Jr., B.J. Pudadera, Jr., I.O. Potestas, K.G. Corre, E. Borlongan, G. A. Talean, L. F. Bustilo, E.T. Tech, A. Unggui and T.E. Chua.,1986. Shrimp Hatchery Design, Operation and Management. FAO and SEAFDEC. 88pp
- Lâm Tâm Nguyên, 2010. Ảnh hưởng của kích cỡ cua mẹ (*Scylla paramamosain*) lên sinh sản và chất lượng ấu trùng. Luận văn cao học. Đại học Cần Thơ.
- Lekang, O.I, 2007. Aquaculture engineering. Blackwell Publishing, 340p
- Liao, I. C. and Chien, Y-H. (1996). The evolution of the grass prawn (*Penaeus monodon*) hatchery in dustury in Taiwan. *Aquaculture Engineering* 15 (2): 111-131.
- New M.B. and Singholka, 1985. Freshwater prawn farming. A manual for the culture of *Macrobrachium rosenbergii*. FAO fish. Tech.Pap. (225) Rev. 1: 118 p
- New, M.B., 2000. History and global satatus of freshwater prawn farming. In New, M.B. and W.C. Valenti (Eds.), *Freshwater Prawn Culture: The Farming of Macrobrachium rosenbergii*, Blackwell Science. pp. 1-11.
- Nguyễn Thanh Phương, Trần Ngọc Hải, Trần Thị Thanh Hiền và M.N. Wider., 2003. Nguyên Lý và Kỹ Thuật Sản Xuất Giống Tôm Càng Xanh. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, 135 trang
- Nguyễn Việt Thắng, 1995. Kỹ thuật nuôi tôm càng xanh. NXB Nông nghiệp, 150 trang.
- Ong, K.S., 1964. The early developmental stages of (*Scylla serrata*). In report of the seminar on mud crab culture and trude held at Sirat Thani-Thailan.

Chương 3: Kỹ thuật sản xuất giống các loài giáp xác

- Phạm Văn Quyết. 2008. Đặc điểm sinh sản của cua biển (*Scylla paramamosain*, Estampador, 1949) bắt ngoài biển và nuôi trong ao. Luận văn cao học. Đại học Cần Thơ.
- Reddy, A.K., 2000. Raising broodstock of *Macrobrachium rosenbergii* (de man) and its management. In Manual of the Training Programme on Hatchery and Grow-out Technologies of Scampi. ICAR, India, pp.25-28.
- Reddy^b, A.K., 2000. Larval rearing of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. In *Manual of the Training Programme on Hatchery and Grow-out Technologies of Scampi*. ICAR, India, pp.39-45.
- Sandifer P.A. and Smith T.I.J., 1985. Freshwater prawns. In Hunner, J. and E.E. Brown (Ed.), *Crustacean and Mollusk Aquaculture in the United State*. Van Nostrand Rienhold, Newyork, pp 63-125.
- Timmons, M.B. and T.M. Losordo, 1994. Aquaculture water reuses systems: Engineering design and management. Elsevier, 333p.
- Trần Ngọc Hải, Nguyễn Thanh Phương, Trần Thị Thanh Hiền, Nguyễn Lê Hoàng Yến, Hồ Văn Việt và Lê Bảo Ngọc., 2002. Nghiên cứu khả năng thay thế *Artemia* bằng thức ăn chế biến trong ương nuôi ấu trùng tôm càng xanh. *Tuyển tập Công trình nghiên cứu Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*, trang 305-312.
- Valenti, W.C, and W.H. Daniels., 2000. Recirculation Hatchery systems and management. In New, M.B. and W.C. Valenti (Eds.), *Freshwater Prawn Culture: The Farming of Macrobrachium rosenbergii*. Blackwell Science. pp. 69-90.

CHƯƠNG 4

KỸ THUẬT NUÔI CÁC LOÀI GIÁP XÁC

4.1 KỸ THUẬT NUÔI TÔM BIỂN

4.1.1 Các mô hình nuôi tôm biển

Hiện nay, có rất nhiều mô hình nuôi tôm biển đang được áp dụng trên thế giới và ở Việt Nam, mỗi mô hình nuôi có tính đặc thù về vùng sinh thái, kỹ thuật, kinh tế xã hội và tác động đối với môi trường. Các hình thức nuôi tôm biển cơ bản được phân chia thành quảng canh, quảng canh cải tiến, bán thâm canh, thâm canh và siêu thâm canh. Ngoài ra, trong xu hướng phát triển hiện nay, nhiều hình thức mới với những tiêu chí thiên về nuôi tôm bền vững và thân thiện với môi trường đã được áp dụng như nuôi tôm sinh thái, nuôi tôm thân thiện với môi trường, nuôi tôm an toàn sinh học, nuôi tôm theo hướng thực hành quản lý tốt, nuôi tôm có trách nhiệm,.... Ở Việt Nam, một số hình thức nuôi cũng được định nghĩa trong tiêu chuẩn ngành thủy sản.

4.1.1.1 Nuôi tôm quảng canh cải tiến (*Improved-extensive culture*)

Nuôi tôm quảng canh cải tiến (QCCT) là mô hình nuôi tôm mật độ thấp (1-5 tôm bột (PL₁₅)/m²) dựa trên nền tảng của mô hình nuôi tôm quảng canh. Thức ăn hoàn toàn dựa vào thức ăn tự nhiên trong ao đầm hoặc bổ sung thức ăn không thường xuyên. Mô hình nuôi này thường là thu tỉa thả bù. Ở nước ta có các mô hình nuôi tôm quảng canh cải tiến như nuôi tôm kết hợp với rừng ngập mặn, nuôi tôm quảng canh cải tiến trong ao, nuôi tôm luân canh trên ruộng lúa ở vùng đất nhiễm mặn theo mùa. Ưu điểm của mô hình này là kỹ thuật nuôi đơn giản, chi phí vận hành thấp, có thể nuôi kết hợp nhiều loài, sản phẩm chất lượng cao, và thu nhập thường xuyên. Nhược điểm của mô hình là diện tích nuôi lớn, nuôi hở, khó khống chế dịch bệnh, tôm dễ bị bệnh, tỷ lệ sống của tôm, năng suất và lợi nhuận thấp.

4.1.1.2 Nuôi tôm bán thâm canh (*Semi-intensive culture*)

Nuôi tôm bán thâm canh (BTC) là mô hình nuôi tôm vừa dựa vào nguồn thức ăn tự nhiên, vừa được cho ăn bổ sung như thức ăn viên hay kết hợp với thức ăn tươi sống. Mật độ nuôi 8-10 tôm bột/m² (bán thâm

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

canh mức thấp), cũng có thể nuôi ở mật độ 15-24 tôm bột/m² (bán thâm canh mức cao); diện tích ao nuôi từ 0,5-1 ha. Ưu điểm của mô hình nuôi này là ao không quá rộng, xây dựng khá hoàn chỉnh, cấp và tiêu nước chủ động, có trang bị đầy đủ các phương tiện máy móc, có điện và giao thông thuận lợi,... nên dễ quản lý và vận hành, kiểm soát được chất lượng nước và mầm bệnh tốt hơn hình thức quảng canh cải tiến, kích cỡ tôm thu khá lớn và giá bán cao. Mô hình này phù hợp với nhiều gia đình do chi phí vận hành tương đối thấp. Tuy nhiên, hình thức này vẫn còn trở ngại do chưa kiểm soát tốt được mầm bệnh lây lan và năng suất chưa cao.

4.1.1.3 Nuôi tôm thâm canh (*Intensive culture*)

Nuôi tôm thâm canh (TC) là mô hình nuôi dựa hoàn toàn vào thức ăn công nghiệp, chủ yếu là thức ăn viên có đầy đủ và cân đối chất dinh dưỡng. Thức ăn tự nhiên không quan trọng. Mật độ thả nuôi cao 25-40 tôm bột/m² đối với tôm sú, và 80-100 tôm bột/m² đối với tôm chân trắng; diện tích ao nuôi từ 0,3-0,5 ha. Ưu điểm của mô hình nuôi tôm thâm canh là hệ thống nuôi và hệ thống cấp thoát, xử lý nước được thiết kế hoàn chỉnh nên kiểm soát tốt chất lượng nước và mầm bệnh, năng suất và lợi nhuận cao. Nhược điểm của mô hình này là đầu tư cao về kinh phí, kỹ thuật và máy móc, lao động; kích cỡ tôm thu hoạch nhỏ (30-35 con/kg đối với tôm sú và 80-100 con/kg đối với tôm chân trắng); giá bán thấp; và tỷ suất lợi nhuận thấp. Ngoài ra, nuôi tôm thâm canh do sử dụng nhiều thuốc và hóa chất nên có nguy cơ ô nhiễm môi trường và trở ngại về an toàn vệ sinh thực phẩm.

4.1.1.4 Nuôi tôm siêu thâm canh (*super intensive culture*)

Nuôi tôm siêu thâm canh (STC) là mô hình nuôi với mật độ rất cao, có thể 100-150 tôm bột/m² với tôm sú hay 300-600 tôm bột/m² với tôm thẻ chân trắng. Tôm được nuôi trong hệ thống bể tuần hoàn, trong ao lót bạt và máy che, áp dụng công nghệ bio-floc. Khả năng kiểm soát môi trường và thức ăn tự động cao. Ưu điểm của mô hình này là năng suất và sản lượng rất cao (20-100 tấn/ha), tự động hoá cao, hạn chế ảnh hưởng môi trường ngoài do chất thải được kiểm soát tốt. Tuy nhiên, mô hình này yêu cầu đầu tư rất cao về vốn và kỹ thuật, tôm thu hoạch có kích cỡ nhỏ, và giá bán thấp.

4.1.2 Kỹ thuật nuôi tôm biển bán thâm canh và thâm canh

Nuôi tôm biển thâm canh hiện nay rất phổ biến trên thế giới, nhất là ở các nước Châu Á hay Châu Mỹ. Ở Việt Nam, nuôi tôm thâm canh phổ

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

biển ở các tỉnh Miền Trung và các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) như Sóc Trăng, Bến Tre, Bạc Liêu, Cà Mau, Trà Vinh, Kiên Giang... Các khía cạnh kỹ thuật và những vấn đề liên quan về nuôi tôm thâm canh được nêu chi tiết, khoa học và cập nhật bởi rất nhiều tác giả như Chiu *et al* (1988), Fast and Lester (1992), Chanratchakool *et al.*, (1998), Primavera (1998), MPEDA/NACA (2003), DIP (2006) và FAO/NACA/UNEP/WB/WWF (2006), Trần Ngọc Hải và *ctv.* (2015 và 2016), Nguyễn Thanh Phương và *ctv.* (2014)

4.1.2.1 Chọn vị trí

Chọn lựa địa điểm lý tưởng để xây dựng trại nuôi tôm cần chú ý các vấn đề về nguồn và chất lượng nước, chất đất, địa hình, an ninh, cơ sở hạ tầng và các dịch vụ phục vụ nghề nuôi.

Nguồn nước mặn và lợ phải sạch, không nhiễm bẩn hữu cơ và vô cơ. Những vùng có độ mặn cao cần phải có nguồn nước ngọt để bổ sung vào các thời điểm độ mặn tăng. Ao xây dựng ở các địa điểm không thỏa mãn về nguồn nước sẽ làm tăng chi phí vận hành và có thể ảnh hưởng đến sản xuất. Khi chọn lựa địa điểm cũng cần phải lưu ý đến sự biến động của tính chất nguồn nước theo từng mùa và theo năm (Bảng 4.1).

Bảng 4.1 Chất lượng nước cho ao nuôi tôm biển thâm canh (Chiu *et al.*, 1988; Boyd and Fast, 1992; DPI, 2006)

Yếu tố	Hàm lượng thích hợp	Hàm lượng tối ưu
Oxy hòa tan (mg/l)	3-12	4-7
Nhiệt độ (°C)	26-33	29-30
Độ mặn (‰)	10-35	15-25
NH ₃ /NH ₄ tổng (mg/l)	<1,0	<0,1
Khí NH ₃ (mg/l)	<0,25	0
H ₂ S (mg/l)	<0,25	0
pH	7,5-8,7	8-8,5
CO ₂ (mg/l)	<10	-
BOD (tiêu hao oxy sinh học) (mg/l)	<10	-
COD (tiêu hao oxy hóa học) (mg/l)	<70	-
Độ trong (cm)	25-50	30-40

Đối với đất, tính chất quan trọng nhất của đất ao nuôi là tính giữ nước và không sinh phèn. Đất sét, thịt pha sét hay thịt pha cát có độ kết dính cao đều đảm bảo được chức năng giữ nước. Song, cũng cần khảo sát đặc tính của đất về thành phần cơ học, độ phèn từ đó xác định phương án xây dựng ao phù hợp (Bảng 4.2)

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Ở các vùng ven biển đặc biệt là vùng trung triều, đất thường có tầng sinh phèn (tầng pyrite) mà tầng này dễ bị oxy hóa thành phèn khi tiếp xúc với không khí. Tầng sinh phèn được hình thành qua sự phân hủy các chất hữu cơ trong đất (lá cây, mùn bã,...) và trong điều kiện hiếm khí sẽ hình thành khí H_2S và khi chúng tác dụng với $Fe(OH)_2$ trong đất tạo ra tầng pyrite (FeS_2). Ao bị phèn cũng sẽ rất khó khăn trong quản lý môi trường ao nuôi như ổn định pH, duy trì tảo, ảnh hưởng đến sức khỏe tôm...

Những vùng đất không thuận lợi như đất bị phèn, không giữ nước tốt thì phải áp dụng các biện pháp kỹ thuật phức tạp và tốn kém như lót nền đáy ao bằng tấm nhựa chuyên dùng hay phủ đáy ao bằng lớp đất sét/thịt làm tăng chi phí sản xuất. Những vùng đất cát hiện nay có nhiều nơi đang nuôi tôm bằng cách lót bạt nhựa nhưng luôn phải đối phó với nhiều khó khăn trong quá trình vận hành ao nuôi. Ngoài việc ao bị dễ xói lở và rò rỉ nước, môi trường nước cũng biến động lớn do khó duy trì được tảo phát triển. Ngoài ra, các chất thải từ ao nuôi có thể gây ô nhiễm đất và nước ngầm hay lây lan dịch bệnh.

Bên cạnh, khi xây dựng ao cần chú ý về đường, điện, nguồn nguyên liệu, nguồn giống, thị trường tiêu thụ tôm, an ninh xã hội,... và điều này càng quan trọng hơn khi xây dựng các trại nuôi tôm qui mô lớn.

Bảng 4.2 Tiêu chuẩn chọn lựa địa điểm xây dựng ao nuôi tôm theo tính chất đất và mức độ thâm canh

Mô hình nuôi	Đặc tính đất	Thành phần (%)		
		Sét	Thịt	Cát
Quảng canh	Đất thịt	15-20	35-40	25-30
	Sét pha cát	40-50	5-10	46-55
Bán thâm canh	Thịt sét pha cát	25-30	10-20	50-60
Thâm canh	Thịt pha cát	10-20	20-30	50-60

4.1.2.2 Thiết kế và xây dựng hệ thống nuôi

Hệ thống nuôi thường bao gồm hệ thống cấp và tiêu nước, ao lắng lọc, ao xử lý nước và ao nuôi, hệ thống sục khí, nhà xưởng... Hệ thống nuôi xây dựng càng hoàn thiện thì vận hành trại càng thuận lợi, giảm chi phí và giảm các rủi ro.

a. Hệ thống cấp và thoát nước

Hệ thống cấp và thoát nước gồm hệ thống cống đầu nguồn, hệ thống bơm, kênh cấp và thoát nước. Mỗi hệ thống có chức năng khác nhau nhưng có vai trò rất quan trọng trong quá trình vận hành. Cống

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

đầu nguồn có vai trò quan trọng trong cung cấp nước cho khu nuôi. Cổng vì thế cần phải được đặt nơi có nguồn nước tốt. Máy bơm phải đủ lớn để đảm bảo bơm đủ nước cho khu nuôi.

Kênh cấp và thoát nước nên tách riêng biệt. Kênh cấp làm chức năng dẫn nước mới đến các ao nuôi trong khi kênh thoát dẫn nước từ ao nuôi đến ao xử lý hay ra khỏi khu nuôi. Diện tích kênh cấp phải tương ứng với diện tích khu nuôi để đảm bảo cung cấp nước không phải cho một ao mà đôi khi cho nhiều ao cùng lúc. Kênh thường rộng 7-8 m và sâu 1,5-2,5 m. Một số trường hợp kênh cấp lớn có thể đóng vai trò như ao bón phân để cung cấp nước xanh cho ao nuôi. Nước có thể được bơm từ ao chứa vào kênh cấp rồi đến các ao nuôi, nhưng cũng có trường hợp phải dùng máy bơm nhỏ để bơm từ kênh cấp vào ao nuôi nếu không tự chảy được. Độ dốc kênh có thể thấp dần từ cổng đến ao nuôi.

Kênh thoát nước phải thấp hơn cổng thoát nước của ao nuôi khoảng 50 cm để đảm bảo tháo được hết nước trong ao nuôi khi thu hoạch hay cải tạo ao. Kênh thoát nước nối liền với ao lắng - xử lý nước để dẫn nguồn nước thải trực tiếp vào ao lắng nhằm hạn chế gây ô nhiễm hay lây lan dịch bệnh trong khu nuôi. Kích cỡ kênh thoát nước có thể tương tự hay nhỏ hơn kênh cấp tùy vào từng khu nuôi.

b. Ao chứa, ao lắng và ao xử lý nước thải

Ao chứa và ao lắng là điều kiện bắt buộc trong hầu hết các hệ thống nuôi tôm bán thâm canh và thâm canh hiện nay. Ao chứa đóng vai trò quan trọng trong việc giúp quản lý tốt môi trường ao nuôi (đặc biệt là những nơi chất lượng nguồn nước không ổn định) và ngăn ngừa lây lan dịch bệnh vào khu nuôi. Ao chứa làm chức năng cải thiện chất lượng nước trước khi cho vào ao nuôi thông qua lắng tự phù sa, lắng lọc sinh học, hay là nơi xử lý nước,... Diện tích ao chứa nước chiếm từ 20-25% tổng diện tích ao nuôi; đơn giản, cứ 2 ao nuôi thì cần một ao chứa cùng diện tích; và ao chứa có thể đào sâu để tăng khả năng chứa nước. Nước từ ao lắng lọc có thể tự chảy sang các ao nuôi, nhưng hầu hết các trường hợp đều phải dùng máy bơm qua kênh cấp (kênh chìm, kênh nổi hoặc ống dẫn đặt cố định). Ao lắng có thể chia thành nhiều ao để tiện vận hành, hay nếu nguồn nước nhiều phù sa thì có thể làm ao chứa dài để dòng chảy xa giúp phù sa lắng tụ tốt hơn.

Ao lắng và xử lý chất thải cần có diện tích từ 10-15% tổng diện tích ao nuôi. Ao lắng cần nằm ở vị trí thấp nhất của khu nuôi. Nước thải từ các ao nuôi khi thay nước hay khi thu hoạch được đưa vào ao lắng

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

qua kênh thoát nước. Ao lắng có thể trồng các loại thực vật (rong) hoặc thả cá (rô phi) và nhuỷn thể để lắng lọc nước trước khi thải ra môi trường ngoài. Trong trường hợp nước thải quá bẩn thì phải dùng hoá chất xử lý trước khi thải nhằm hạn chế ô nhiễm môi trường.

c. Ao nuôi

Ao nuôi có thể được thiết kế với nhiều kiểu dáng, kích cỡ khác nhau tùy vào địa hình và diện tích của địa điểm chọn xây dựng khu nuôi. Nguyên tắc chung là phải thiết kế ao sao cho có thể gom chất thải trong ao được tốt nhất nhờ vào hệ thống quạt nước, tiết kiệm diện tích đất và chi phí xây dựng thấp. Thông thường, ao nuôi tôm BTC và TC có nhiều hình dạng khác nhau như hình tròn, vuông hay chữ nhật. Ao hình vuông giúp lắng tụ chất thải trong ao tốt nhất, nhưng ao hình chữ nhật (có chiều dài gấp 2-3 lần chiều rộng) cũng được ưa chuộng nhất đối với nuôi tôm BTC do dễ quản lý và giúp tăng cường oxy nhờ sóng gió xuôi chiều ao.

Nguyên lý chung là ao nhỏ để quản lý nhưng chi phí vận hành và xây dựng cao. Ở Việt Nam ao nuôi BTC mức cao có diện tích từ 0,5-1 ha và ao TC từ 0,3-0,5 ha. Mô hình nuôi BTC mức thấp thì diện tích ao có thể lên đến 2 ha.

Độ sâu của ao cũng là yếu tố quan trọng trong nuôi tôm BTC và TC; ao quá sâu thường xảy ra tình trạng phân tầng nhiệt độ hay oxy trong ao, tầng đáy thường bị thiếu oxy và nhiệt độ thấp, gây khó khăn trong quản lý màu nước ao còn ao quá cạn thì các yếu tố môi trường dễ biến động theo ngày đêm. Hầu hết các ao nuôi tôm BTC và TC hiện nay được xây dựng theo phương thức ao bán nổi, nghĩa là chỉ ủ lớp đất mặt để làm bờ sao cho đủ cao mà không đào sâu. Cách xây dựng ao này giúp tránh tầng phèn tiềm tàng, đồng thời cũng giúp dễ dàng trong tháo nước. Mực nước trong ao thường từ 1,3-1,6 m, và bờ ao phải cao hơn mức nước tối đa trong ao khoảng 0,5 m.

Bờ ao được thiết kế tùy vào địa hình, tính chất của đất, vị trí của bờ và cả vai trò của chúng trong quá trình vận hành trại. Nguyên lý chung thì bờ ao nuôi tôm cần phải vững chắc, không rò rỉ để giữ được nước và tôm nuôi. Mái bờ hay độ nghiêng của bờ phù hợp sẽ góp phần làm cho bờ vững chắc và lâu bền. Đối với đất sét pha cát mái bờ nên từ 1,5:1 đến 2:1 và cùng một bờ thì phía chịu nhiều sóng gió nên thoải hơn. Những ao có mái bờ quá thoải cũng không tốt vì có thể là điều kiện thuận lợi cho rong/tảo đáy phát triển gây khó khăn trong quản lý ao về

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

sau. Độ rộng mặt bờ tùy theo vai trò của bờ (xe đi lại, lắp đặt máy bơm, quạt nước, kinh nổi...) và điều này cần phải được tính toán ngay khi thiết kế khu nuôi. Ví dụ như là đường chính vận chuyển nguyên liệu (thức ăn, phân bón, sản phẩm lúc thu hoạch...) cần phải lớn có thể từ 3-5m. Những bờ liên ao thì có thể nhỏ hơn mặt bờ từ 2-2,5 m. Tuy nhiên, bờ luôn có độ lún nhất định tùy theo tính chất của đất. Ngày nay, hầu hết các công trình ao nuôi TC và BTC đều thi công bằng cơ giới (máy ủi và máy cày) vì thế bờ thường giữ nước rất tốt và độ lún không đáng kể và cũng ít bị xói lở.

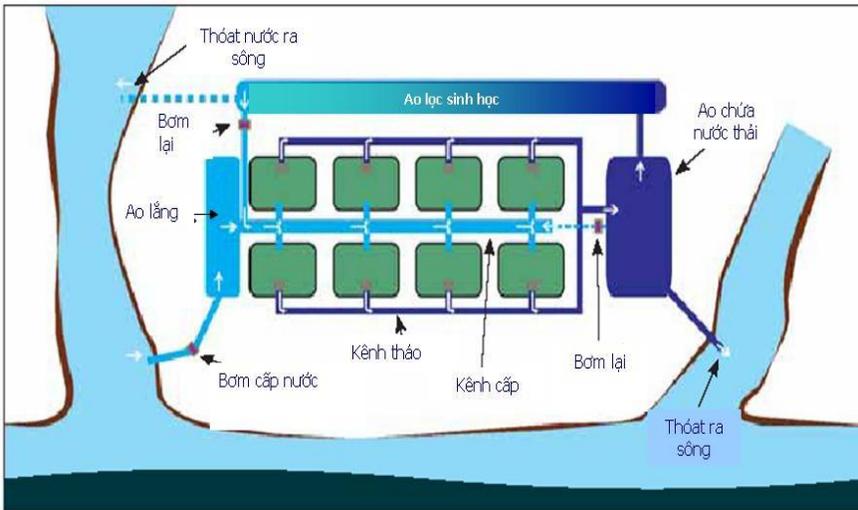
Mỗi ao nuôi cần có cống cấp và thoát nước riêng biệt ở hai đầu. Cống cấp đặt ở phía cao của ao, trong khi cống thoát phải đặt ở phía thấp của ao và thấp hơn đáy ao khoảng 0,5 m. Độ nghiêng của đáy ao từ phía cống cấp đến cống thoát vào khoảng 1/200 để đảm bảo tháo hết nước ao khi thu hoạch tôm. Kích cỡ cống tùy theo kích cỡ ao nuôi sao cho đảm bảo cấp đủ nước hay tháo hết nước ao trong vòng 4-6 giờ. Cống cấp không nên làm quá lớn vì sẽ tạo dòng chảy mạnh làm xoáy lở ao, khó khăn khi lọc nước, ảnh hưởng đến tôm và xáo trộn chất lắng tụ trong trường hợp ao đang nuôi. Khẩu độ cống nên 0,5 m và nếu ao lớn nên làm nhiều cống. Cống thoát cũng phải đảm bảo tháo nhanh nước để có thể thu hoạch hết tôm trong ao trong một cơn nước hay không kéo dài làm ảnh hưởng chất lượng tôm thu hoạch. Cống dùng phổ biến hiện nay là cống gỗ hoặc cống xi-măng (có thể ở dạng lắp ráp) theo kiểu ván phai hay dạng ống bằng nhựa.

Trong một số trường hợp, ao nuôi còn có hệ thống ống thoát nước và chất lắng tụ bằng ống nhựa PVC. Một đầu ống lắp đặt nơi thấp nhất ở đáy ao (gồm nhiều ống nhỏ nối với ống dẫn chính) và đầu kia nối với kênh thoát. Đầu các ống nhỏ có nhiều lỗ và có lưới bao bọc để tránh làm thất thoát tôm khi vận hành (lưới mịn trong 1,5 tháng đầu và lưới thưa hơn trong thời gian còn lại của vụ nuôi). Cũng có thể thiết kế ở vị trí thấp nhất của ao (tốt nhất là nơi chất lắng tụ tập trung) một hố sâu hơn đáy ao 0,5 m và rộng khoảng 1 m² và đầu ống thoát nước và chất thải nối với hố này. Mặt hố có thể lắp đặt tấm lưới kim loại mịn có kích cỡ nhỏ cho giai đoạn đầu và lớn hơn cho giai đoạn sau để khi tháo nước tôm không theo ra ngoài. Nếu hệ thống này vận hành tốt sẽ giúp làm đáy ao sạch trong suốt thời gian nuôi. Tuy nhiên, khi tháo chất lắng tụ thì phải đưa chúng vào ao chứa riêng để tránh gây ô nhiễm.

Trong một số trường hợp ao nuôi xây dựng trên vùng đất không thuận lợi (bị phèn, đất có độ thấm lậu cao như đất cát, đất nhiều hữu cơ

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

làm bờ dễ bị xoáy mòn...) thì cần phải gia cố để ao có thể được vận hành thuận lợi. Có nhiều phương pháp gia cố ao như dùng đất có độ dính cao (đất sét) để phủ lên đáy và bờ ao, dùng tấm lót ny-lon, tấm vải địa chất (geo-textile), tấm bạc,... Tùy theo khả năng đầu tư mà chọn lựa vật liệu gia cố thích hợp. Tác dụng của việc gia cố ao là ngăn chặn rò rỉ nước, ngăn chặn sự xói mòn bờ ao gây đục nước ao, giảm chất lắng tụ ở đáy ao, ngăn ngừa các khí độc (H_2S) sinh ra từ nền đáy ao có nhiều chất hữu cơ, làm cho chất lắng tụ nhanh tập trung, và tạo được nhiều diện tích sạch cho tôm sinh sống...



Hình 4.1 Hệ thống trang trại nuôi tôm hoàn chỉnh

(DPI, 2006)

d. Hệ thống sục khí

Hệ thống sục khí có vai trò rất quan trọng trong quá trình vận hành ao nuôi tôm, đặc biệt là nuôi thâm canh. Sục khí có các chức năng sau:

- Tạo dòng chảy trong ao để gom chất lắng tụ tạo diện tích sạch cho tôm sống
- Cung cấp thêm oxy cho ao nuôi
- Hạn chế sự phân tầng nhiệt độ và oxy trong ao
- Trộn đều các chất xử lý nước.
- Góp phần giải phóng các khí độc ra khỏi ao
- Kích thích tôm hoạt động và bắt mồi

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Hiệu quả của sục khí tùy thuộc rất nhiều vào loại sục khí, cách lắp đặt và vận hành. Hiện có nhiều loại sục khí khác nhau được dùng cho ao nuôi tôm.

Máy đập nước (Paddle-wheel): là loại tốt nhất làm tăng khả năng khuếch tán oxy từ không khí vào nước và cũng có chức năng tạo dòng nước rất tốt. Hình thức thiết kế của loại máy này cũng rất đa dạng, có loại dùng trực tiếp mô-tơ điện với 2 hay 4 cánh quạt, có loại dùng mô-tơ hay máy nổ kéo cánh tay đòn dài có thể đến 12-14 cánh quạt (Hình 4.2). Khả năng làm tăng oxy cũng tùy thuộc vào tốc độ quay của cánh quạt, cánh quạt quay càng nhanh thì lượng nước tung lên khỏi mặt nước càng nhiều làm oxy khuếch tán vào nước càng tăng. Tuy nhiên, máy đập nước có cánh tay đòn dài với nhiều cánh quạt có tốc độ quay chậm nên khả năng làm tăng oxy thấp, chỉ thích hợp cho ao nuôi mật độ thấp (dưới 25 tôm bột/m²). Hạn chế của máy đập nước là nếu nuôi tôm với mật độ cao thì có thể thiếu oxy tầng đáy, vì thế cần phải bổ sung thêm sục khí đáy trong trường hợp này.

Cách lắp đặt hệ thống quạt nước: Cánh quạt đầu tiên cách chân bờ 0,5 m, khoảng cách giữa 2 cánh quạt cách nhau 0,5 – 0,6m, độ ngập nước của cánh quạt khoảng ½ lỗ đầu tiên của cánh quạt. Mỗi cánh quạt có thể cung cấp oxy cho 6.000 con tôm giống, nên bố trí cánh quạt theo kiểu so le. Tốc độ quay của cánh quạt khoảng 100 vòng/phút.

Máy sục khí đáy (diffused air system): gần đây sục khí đáy được áp dụng khá rộng rãi trong ao nuôi tôm, đặc biệt là các ao có mức nước sâu hơn 1,4 m. Hệ thống gồm một ống chính PVC chạy quanh ao có đường kính khoảng 49 mm, từ ống chính sẽ là các ống nhỏ và mềm có đường kính 18 mm đặt song song theo chiều ngang của ao, cách nhau 4-5 m và cách đáy ao khoảng 30-40 cm để tránh làm xáo trộn nền đáy ao. Các ống nhựa được đục các lỗ nhỏ dọc 2 bên ống để khí thoát ra. Khí cung cấp cho hệ thống từ máy nén khí có công suất lớn. Sục khí đáy giúp tăng oxy đáy rất tốt và góp phần giải phóng các khí độc ra khỏi ao cũng như ngăn chặn được quá trình phân hủy yếm khí tạo khí độc ở đáy ao. Tuy nhiên, cần có kết hợp với máy đập nước để tạo dòng chảy, gom cặn bã vào giữa ao.

Máy đập nước (Propeller-aspirator pumps): máy này ngoài tác dụng cung cấp oxy cho ao tầng mặt lẫn tầng đáy; máy này còn tác dụng tạo dòng chảy trong ao mạnh vì thế giúp gom chất thải vào giữa ao; làm giảm chênh lệch oxy, nhiệt độ, độ mặn giữa các tầng nước ao.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Nhìn chung, chủng loại, công suất máy, số lượng máy, cách lắp đặt và thời gian sử dụng trong ngày tùy thuộc vào diện tích ao nuôi, độ sâu ao, mật độ nuôi và thời gian của chu kỳ nuôi. Có thể sử dụng kết hợp nhiều loại máy trong một ao nuôi. Nguyên tắc chung trong lắp đặt hệ thống sục khí là phải tạo được dòng chảy liên tục và chất thải tập trung ở một vị trí nhất định trong ao. Bình quân có thể lắp từ 4-8 máy quạt nước công suất 2,5 KW cho 1 ha ao nuôi hay 2 máy nén khí 3 HP cho 1 ha (Bảng 4.3).



Hình 4.2 Một số phương pháp sục khí ao nuôi (Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Bảng 4.3 Hiệu quả của các phương thức sục khí cho ao (Boyd, 1990)

Loại phương tiện sục khí	Hiệu quả tăng oxy bình quân (Kg O ₂ /Kw/hr.)
Máy đập nước (Paddlewheels)	2,13
Máy đập nước (Propeller-aspirator pumps)	1,58
Máy bơm ngan (Vertical pumps)	1,28
Máy phun nước (Pump sprayers)	1,28
Sục khí đáy (Diffused air systems)	0,97

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

e. Các phương tiện khác

Các phương tiện khác như nhà xưởng, kho chứa thức ăn, các phòng thí nghiệm... tùy thuộc rất nhiều vào qui mô trại. Các trại nuôi lớn và có khả năng đầu tư (ví dụ: trại từ 10 ha ao nuôi trở lên) có thể có phòng thí nghiệm phân tích môi trường và bệnh để có thể tự thực hiện một số phần việc cơ bản ngay tại trại.

4.1.2.3 Chuẩn bị ao nuôi

Công tác chuẩn bị ao nuôi đòi hỏi phải thực hiện thật kỹ trước mỗi vụ nuôi, điều này đặc biệt quan trọng đối với nuôi BTC mức cao và TC. Mục tiêu chính của chuẩn bị ao là tạo được ao nuôi có nền đáy sạch, ngăn ngừa các tác nhân gây bệnh và quản lý được môi trường ao nuôi ổn định sau này. Công tác chuẩn bị ao bao gồm nhiều khâu, từ sên vét, dọn tẩy đáy ao, phơi đáy ao, bón vôi, chuẩn bị nước và lắp sục khí. Công việc này được tiến hành trong thời gian từ 1 đến vài tuần trước khi thả giống tùy theo tính chất đất và mùa vụ nuôi.

a. Sên vét, loại bỏ bùn đáy

Nguyên tắc chung là sau mỗi vụ nuôi phải sên vét sạch lớp bùn đáy nhằm diệt mầm bệnh, giải phóng các chất khí độc (H_2S , NH_3) và tạo đáy ao sạch cho tôm. Theo Chanratchakool *et al.* (1998) thì có hai phương pháp phổ biến trong cải tạo ao nuôi tôm tùy theo mùa và tính chất đất của từng ao, đó là phương pháp khô và phương pháp ướt.

Phương pháp ướt: phương pháp này dùng máy bơm áp lực cao để rửa trôi chất lắng tụ ở đáy ao về một góc ao sau đó bơm ra khỏi ao. Ưu điểm của phương pháp này là có thể áp dụng cho những ao không thể phơi khô được, ao có nền đáy bị nhiễm phèn (tránh làm cho lớp phèn tiếp xúc với oxy và bị oxy hóa sinh phèn), trong mùa mưa và thời gian vệ sinh ao ngắn. Nhược điểm là chất thải ở dạng lỏng nên cần phải bơm chứa ở một nơi nào đó và xử lý trước khi bơm ra ngoài. Phương pháp này kết hợp với bón vôi cũng cho kết quả tốt như phương pháp khô.

Phương pháp khô: Phương pháp này là phơi đáy ao cho chắc đất, sau đó bằng biện pháp thủ công hay cơ giới loại bỏ toàn bộ lớp chất thải màu đen ra khỏi ao. Biện pháp dùng xe ủi được áp dụng phổ biến, đặc biệt đối với ao nuôi thâm canh và bán thâm canh mức cao. Ưu điểm của cách làm này là làm cho đáy ao cứng chắc và sạch hơn và diệt hết mầm bệnh. Tuy nhiên, khó thực hiện trong mùa mưa, thời gian cải tạo ao dài, ao có thể bị phèn nếu nền đáy ao bị phèn.

b. Cày xới đáy ao

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Sau khi ủi bỏ lớp đất đen, tốt nhất nên cày xới đất đáy ao cho tơi xốp để oxy hóa chất hữu cơ nhanh và hiệu quả hơn, đồng thời cũng giúp diệt mầm bệnh trong đất, địch hại ẩn nấp trong hang và rong tảo trong đất nhờ ánh nắng mặt trời. Cày xới và phơi đáy ao có thể được thực hiện một vài lần, đến khi nào không còn thấy đất đáy màu đen. Tuy nhiên, những vùng đất phèn thì không nên áp dụng cách này.

c. Bón vôi

Bón vôi trong giai đoạn cải tạo ao là biện pháp hữu hiệu trong việc khử phèn, diệt mầm bệnh, rong tảo và góp phần ổn định hệ đệm nước ao. Trước khi bón vôi cần phải xác định được pH đất đáy ao để tính toán lượng vôi sử dụng hợp lý. Ao sau khi cải tạo xong cho một ít nước vào rửa (ngâm qua đêm) để loại bỏ các hạt bùn đất mịn sinh ra trong quá trình cải tạo ao và lặp lại 1-2 lần tùy ao trước khi bón vôi. Có nhiều loại vôi có thể dùng bón cho ao, tuy nhiên tùy theo tính chất của đất, nước và mục đích sử dụng mà chọn lựa vôi cho phù hợp. Chanratchakool *et al.* (1995) mô tả các loại vôi thường sử dụng trong nuôi tôm như sau:

Vôi nông nghiệp ($CaCO_3$): dạng vôi này thường làm từ đá vôi hay vỏ sò nghiền. Chất lượng của chúng cũng rất khác nhau. Vôi thường được khuyến cáo sử dụng là loại vôi có chứa từ 75% $CaCO_3$ trở lên. Đá vôi mịn là thích hợp nhất cho ao nuôi tôm. Loại vôi này được sử dụng để làm tăng khả năng đệm của nước và có thể được sử dụng với số lượng lớn vì nó không gây ảnh hưởng nhiều đến pH nước. Dung dịch 10% vôi trong nước cất phải có pH khoảng 9.

Vôi đen hay dolomite ($CaMg(CO_3)_2$): đây là loại đá vôi nghiền có chứa ma-nhê (Mg). Loại vôi này được sử dụng chủ yếu là để tăng khả năng đệm của nước và cung cấp ma-nhê. Giống như vôi nông nghiệp, loại vôi này cũng ít ảnh hưởng đến pH của ao. Dung dịch 10% vôi trong nước cất phải có pH khoảng 9-10.

Vôi tôi hay vôi ngậm nước ($Ca(OH)_2$): loại vôi này được sản xuất bằng cách nung đá vôi ở nhiệt độ 800-900°C. Sau khi nung thì cho nước vào khi đá vôi còn nóng để làm cho vôi mịn ra. Vôi tôi được dùng để làm tăng pH nước hoặc pH đất. Dung dịch 10% vôi trong nước cất phải có pH khoảng 11. Vôi tôi có thể gây ảnh hưởng đáng kể đến pH nước vì thế nên tránh bón vôi cho ao vào buổi chiều khi pH ao thường cao nhất.

Vôi sống, vôi nung hay vỏ sò nung (CaO): loại vôi này cũng được sản xuất bằng cách nung đá vôi ở nhiệt độ cao nhưng không cho nước vào. Dạng vôi hoạt tính cao này có ảnh hưởng rất lớn đến pH nước nên không

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

dùng để bón cho những ao đang nuôi tôm mà chỉ nên sử dụng để điều chỉnh pH đất khi chuẩn bị ao. Dung dịch 10% vôi trong nước có pH khoảng 12.

Trong chuẩn bị ao, nên bón vôi nông nghiệp (CaCO_3), vôi tôi (Ca(OH)_2) hay vôi sống (CaO) để hạ phèn và khử trùng đáy ao. Lượng vôi dùng tùy thuộc vào pH của đất (Bảng 4.4). Khi đang nuôi tôm, bón vôi cho ao tốt nhất là dùng vôi nông nghiệp (CaCO_3) hay vôi đen ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) vì chúng không chỉ khử phèn mà còn góp phần làm tăng hệ đệm trong ao.

Bảng 4.4 Lượng vôi dùng xử lý đáy ao khi cải tạo theo độ pH của đất

pH đất	Lượng vôi CaCO_3 (kg/ha)	CaO (kg/ha)
>6	500-1.000	250-500
5-6	1.000-1.500	500-750
4-5	1.500-2.000	750-1.000

d. Chuẩn bị và cấp nước

Sau khi loại bỏ bùn đáy, cày xới, phơi ao và bón vôi thì cần dùng máy ủi và nén đáy ao chặt lại để ngăn ngừa nước rò rỉ hay nước bị đục khi vận hành. Sau đó, tiến hành cấp nước vào ao nuôi để xử lý.

Xử lý nước: xử lý nước là bước đầu tiên trong việc chuẩn bị nước cho ao. Bước này được thực hiện nhằm hạn chế chất phù sa trong nước, các sinh vật gây hại vào ao nuôi và đặc biệt là ngăn ngừa mầm bệnh nhất là bệnh vi-rút (đốm trắng, đầu vàng, MBV,...) có thể phát tán theo chiều ngang (qua môi trường). Xử lý nước có thể tiến hành theo trình tự lấy nước từ kênh cấp vào ao chứa để lắng lọc khoảng 14 ngày, sau đó bơm vào ao nuôi để xử lý hóa chất. Nước cấp vào cần phải qua các túi lọc vải mịn và dài, để ngăn chặn các địch hại, vật mang mầm bệnh xâm nhập (như cua, ghẹ, cá tạp, giáp xác chân chèo,...).

Hóa chất dùng trong xử lý nước cũng khá khác nhau, theo kinh nghiệm của Thái Lan thì bột tẩy (chlorine) là hóa chất dùng vừa hiệu quả (diệt tất cả động vật có và không có xương sống trong nước) vừa kinh tế. Trong khi đó, ở Việt Nam thì có rất nhiều loại hóa chất khác nhau được dùng như chlorine, formol, BKC,...

Đối với chlorine (Calcium hypochlorite – Ca(OCl)_2): được sử dụng với liều lượng 25-30 mg/L đối với loại có 60% hoạt chất hay 15-20 mg/L tính theo hoạt chất 100%. Nếu nước ao có nhiều chất lơ lửng thì có thể tăng liều lượng vì một phần chlorine bị các chất này hấp thu. Sau khi

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

xử lý, nên để khoảng 2-3 ngày để hóa chất tác dụng và sau đó có thể bơm nước vào ao nuôi hay bón phân gây màu nước. Nhược điểm của việc sử dụng chlorine là hoạt tính bị giảm đi khi pH cao (tránh bón vôi ngay trước khi dùng chlorine), hoặc nếu ao có nhiều chất hữu cơ có thể hình thành hợp chất cloramine (NH_4Cl) rất độc cho tôm giống mới thả và khó gây màu nước.

Formol: cũng là một hoá chất dùng xử lý nước tốt với liều lượng khoảng 30 mL/m³. Tuy nhiên, dùng formol có thể tốn kém nhiều hơn chlorine.

Bón phân gây màu nước

Mục đích của bón phân cho ao là để tảo phiêu sinh phát triển tốt, nhằm (i) tảo là thức ăn tự nhiên cho tôm; (ii) tảo phiêu sinh sẽ che nền đáy và ngăn chặn sự phát triển của tảo đáy; (iii) làm giảm sự biến động của nhiệt độ nước; (iv) tăng cường oxy cho nước qua quang hợp; (v) hấp thu đạm và lân từ chất thải trong ao; và (vi) tạo môi trường đục hơn làm tôm ít bị sốc.

Phương pháp bón phân là sau khi nước được xử lý bằng chlorine 2-3 ngày thì bón phân để gây màu nước. Phân bón cho ao có thể là phân vô cơ (DAP, NPK) hay bột cá, bột đậu nành.

Phân vô cơ DAP (16-20-0) bón ở mức 20-30 kg/ha. Phân phải hòa tan trong chậu nước rồi tạt đều vào ao. Sau 4-5 ngày thì tảo sẽ phát triển (màu xanh của nước sẽ tăng dần) đến khi nước ao có màu xanh vỏ đậu thì có thể bơm vào ao nuôi và tiến hành thả giống. Nếu như sau 4-5 ngày mà màu nước chưa xuất hiện thì cần phải bón bổ sung phân với lượng bằng 10% lượng dùng ban đầu. Sau khoảng 2 tuần, nước có màu ổn định thì thả giống. Cần tiếp tục bón phân trong ít nhất là 1-2 tuần sau khi thả giống, vì trong thời gian này lượng dinh dưỡng trong ao còn thấp không đủ để tảo phát triển. Nếu đã bón nhiều phân mà màu nước không phát triển thì không nên bón tiếp. Khi đó, cần phải cấp nước mới vào ao và xử lý, bón phân gây màu lại từ đầu và cấp vào ao nuôi.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác



Hình 4.3 Chuẩn bị ao nuôi (Nguồn: NACA, DIP, Trần Ngọc Hải,)

4.1.2.4 Thả giống nuôi

a. Chọn giống

Giống là yếu tố rất quan trọng quyết định thành bại của vụ nuôi, con giống thả nuôi phải được mua từ cơ sở cung cấp giống có uy tín và đã được cơ quan thẩm quyền chứng nhận đạt tiêu chuẩn ngành. Những tiêu chuẩn tôm giống cần phải đạt khi chọn thả nuôi:

- Tôm phải đồng đều, khỏe mạnh, màu sắc tươi sáng, đạt kích cỡ từ 1,2-1,5 cm đối với tôm sú và tôm chân trắng từ 0,8-1,0 cm.
- Tôm giống phải được xét nghiệm bằng kỹ thuật PCR tại các trung tâm được công nhận hay các viện, trường.
- Chỉ chọn tôm giống được kiểm sạch các loại bệnh thường gặp như đốm trắng, đầu vàng, MBV, hội chứng gan tụy cấp, Taura,... thả nuôi.
- Nên vận chuyển tôm giống vào thời điểm trời mát, thời gian vận chuyển con giống từ cơ sở sản xuất giống đến vuông nuôi càng nhanh càng tốt.

b. Mật độ thả

Quyết định mật độ thả nuôi là rất quan trọng, nó tùy nhiều yếu tố như trình độ kỹ thuật của người nuôi về chăm sóc và quản lý sức khỏe

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

tôm, khả năng đầu tư trang thiết bị, hóa chất, thức ăn, mức độ hoàn chỉnh của hệ thống ao nuôi, ao mới hay ao cũ, mùa vụ thả nuôi, đối tượng nuôi và kích cỡ tôm nuôi (tôm giống hay tôm bột). Ngoài ra, kích cỡ tôm thu hoạch lớn hay nhỏ dự kiến khi bán cũng là yếu tố quan trọng cần xem xét để xác định mật độ nuôi thấp hay cao.

Có nhiều mức mật độ thả khác nhau, nếu thả tôm sú từ 10-25 tôm bột/m² có thể đạt năng suất tối đa là 3 tấn/ha/vụ; ao sâu khoảng 1,2 m nếu thả >25-30 tôm bột/m² để đạt năng suất 3-5 tấn/ha/vụ; những ao mới, sâu 1,5 m, có quạt nước và sục khí đáy tốt và có kinh nghiệm nuôi có thể thả >30-40 tôm bột/m² có thể đạt năng suất 7-8 tấn/ha/vụ. Tôm thẻ chân trắng thì mật độ thả thông thường từ 80-100 con/m², năng suất có thể đạt từ 10-15 tấn/ha/vụ. Mật độ thả càng cao thì công việc quản lý ao đòi hỏi phải quản lý tốt và tất nhiên có thể có rủi ro cao. Tuy nhiên, một số kinh nghiệm nuôi thực tế ở ĐBSCL cho thấy việc thả mật độ quá cao luôn có nhiều rủi ro, đầu tư cao và hiệu suất đồng vốn thấp (Lưu Hoàng Ly, 2003; Nguyễn Thanh Phương *va ctv*, 2008; Lâm Thị Ngọc Trân, 2008).

c. Phương pháp thả giống

Tốt nhất là nên vận chuyển tôm vào ban đêm và thả giống vào sáng sớm vì lúc này nhiệt độ thấp nên việc thuần hóa nhiệt độ và pH sẽ nhanh và tôm ít bị “sốc”. Nếu có chênh lệch lớn về độ mặn thì tốt nhất là thuần hóa độ mặn khi tôm còn trong bể ở trại giống bằng với độ mặn của nước ao sẽ thả tôm.

Thuần hóa tôm trước khi thả có thể làm bằng cách cho các bao tôm vào ao khoảng 30 phút trước khi mở bao cho tôm ra ngoài. Nên mở quạt chạy từ 30-40 phút sau đó thả tôm phía trên gió và thả nhiều điểm trong ao.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

d. Theo dõi tôm sau khi thả

Xác định đúng lượng tôm còn sống sau khi thả vào ao nuôi có ý nghĩa quan trọng, bởi việc này sẽ giúp xác định đúng lượng thức ăn cho tôm ăn sau đó. Trong trường hợp dùng formol để loại tôm yếu thì có thể dựa vào số tôm chết để tính ra số tôm thả vào ao. Nếu không gây sốc tôm loại bỏ tôm yếu thì có thể dựa vào tỉ lệ sống của tôm trong các bao vận chuyển. Chọn ngẫu nhiên từ 3-5 bao tôm và đếm số tôm sống trong các bao để tính ra số tôm sống trung bình của 1 bao rồi nhân với số bao tôm thả sẽ biết được số tôm sống thả vào ao.

Ngoài ra, cũng cần theo dõi tỉ lệ sống của tôm sau khi thả bằng cách dùng một giai lưới có kích thước 2x2x1 m. Giai lưới đặt trong ao và chọn ngẫu nhiên 1-2 bao tôm để thả vào giai từ 1.000-2.000 tôm. Cho tôm ăn bình thường và sau 3-5 ngày đếm số tôm còn sống từ đó ước tính được số tôm sống trong ao tôm sau khi thả. Hai tuần sau khi thả giống có thể dùng sàng ăn để ước tính tỉ lệ sống của tôm vì lúc này tôm đã lớn và bắt đầu vào sàng ăn.

e. Ương dưỡng tôm trong ao

Hiện nay, bên cạnh việc thả giống trực tiếp vào ao nuôi, thì có thể ương dưỡng tôm trong ao ương hay 1 khu trong ao nuôi được ngăn cách bằng lưới. Diện tích khu ương chiếm 10-15% tổng diện tích ao nuôi. Mật độ ương tôm sú 100-150 con/m² và thời gian ương khoảng 15-30 ngày; sau đó thả ra ao hay chuyển tôm khỏe thả vào ao nuôi thật. Hiện nay, ương giống tôm biển đạt kích cỡ lớn theo công nghệ biofloc phục vụ cho nuôi tôm thâm canh theo 2 giai đoạn rất phổ biến, ương giống tôm thẻ chân trắng mật độ 1.000-2.000 con/m³, mức nước 80 cm, thời gian ương 28 ngày tỷ lệ sống đạt đến 94% (Châu Tài Tảo và ctv., 2015). Ương tôm trong ao có nhiều lợi điểm là sẽ chọn được tôm giống lớn, khỏe để thả nuôi và đảm bảo tỷ lệ sống, quản lý, cho ăn và chăm sóc thuận lợi, giảm giá thành sản xuất, đặc biệt là giảm thiểu rủi ro so với nuôi trực tiếp ở ao thương phẩm một khi tôm bị bệnh trong vòng 1-2 tháng đầu.

4.1.2.5 Thức ăn và quản lý cho ăn

Trong nuôi tôm, cho tôm ăn là yếu tố quan trọng quyết định đến năng suất nuôi. Nuôi tôm bán thâm canh và thâm canh thì thức ăn tự nhiên chỉ có vai trò nhất định trong thời gian đầu sau khi thả giống, sau đó tôm phải dựa vào thức ăn viên cho ăn để lớn lên. Cho ăn là một khâu kỹ thuật quan trọng. Hơn nữa, do lượng thức ăn lớn và chi phí thức ăn thường chiếm hơn 50-60% tổng chi phí của vụ sản xuất đối với mô hình

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

nuôi bán thâm canh và thâm canh nên cho tôm ăn phù hợp sẽ giúp tôm lớn nhanh, giảm chi phí sản xuất và đồng thời giảm ô nhiễm môi trường ao nuôi.

a. Cho tôm ăn trong tháng đầu

Trong tháng đầu sau khi thả giống rất khó ước tính chính xác khối lượng thực tế của tôm nên lượng thức ăn sử dụng được căn cứ vào số tôm thả. Tuy nhiên, cần phải căn cứ vào điều kiện thực tế của ao để tăng hay giảm lượng thức ăn cho phù hợp, chẳng hạn, khi độ mặn thấp tôm có thể lớn nhanh vì thế phải tăng thêm lượng thức ăn hay khi môi trường ao nuôi xấu thì phải giảm lượng thức ăn. Lượng cho ăn hàng ngày cho 100.000 tôm bột giai đoạn PL₁₅₋₂₀ từ 1-2 kg; sau đó thì hàng ngày cho ăn tăng thêm theo Bảng 4.5.

Thức ăn dùng trong giai đoạn này cần có chất lượng cao, khoảng 45% đạm. Thức ăn có dạng hạt nhỏ và rất nhẹ nên nổi trên mặt nước nên khi cho tôm ăn cần trộn với một ít nước để thức ăn dễ chìm hoặc pha thức ăn vào xô nước và tát nhanh trong phạm vi 3-4 m xung quanh bờ ao.

Bảng 4.5 Lượng thức ăn tăng thêm hàng ngày trong 1 tháng đầu (Chanratchakool et al. 1995)

Cỡ tôm	Lượng thức ăn tăng thêm hàng ngày (kg) cho 100.000 tôm/ngày		Tỉ lệ sống ước tính (%)
	Bán thâm canh	Thâm canh	
Tôm PL ₂₀₋₂₇	0,1	0,1-0,2	100
Tôm PL ₂₈₋₃₅	0,2	0,2-0,3	100
Tôm PL ₃₆₋₄₂	0,3	0,3-0,4	70
Tôm PL ₄₃₋₄₉	0,4	0,5	khoảng 60 %

Tôm cần được cho ăn 4 lần/ngày, khoảng 7-8 giờ, 11-12 giờ, 16-17 giờ và 22-23 giờ trong ngày. Ngoài việc cho ăn khắp ao, cần thiết sử dụng sàng ăn để theo dõi sức khỏe tôm. Sàng ăn được thiết kế đơn giản bằng lưới có khung hình tròn đường kính 0,7-0,8 m và diện tích từ 0,4-0,5 m² hay sàng hình vuông có cạnh 0,8x0,8 m và diện tích 0,64 m². Nhìn chung, số lượng sàng ăn từ 6-7 cái/ha ao nuôi (Bảng 4.6). Sàng ăn thường được đặt sát đáy ao và ở khu vực sạch quanh ao (cách bờ 3-4 m). Trong tháng đầu cho 20-30 g thức ăn vào mỗi sàng khi cho ăn. Sau tháng thứ nhất thì sẽ điều chỉnh theo lượng thức ăn hàng ngày.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Bảng 4.6 Số lượng sàng ăn cần thiết theo diện tích ao nuôi (Chanratchakool *et al.*, 1995)

Diện tích ao nuôi (ha)	Số sàng ăn
0,5	4
0,6-0,7	5
0,8-1	6
2	10-12

b. Cho tôm ăn từ tháng thứ 2 đến thu hoạch

Sau tháng nuôi thứ nhất thì tôm đạt cỡ PL₄₅₋₅₀ hay có khối lượng cá thể khoảng 2-2,5 g/con. Từ giai đoạn này thức ăn được tính dựa vào khối lượng tôm có trong ao. Hàng tháng, cần ước lượng tỉ lệ sống và khối lượng thân của tôm thu được từ sàng ăn và chài để tính toán khối lượng tôm có trong ao và lượng thức ăn cần cho ăn hàng ngày.

Đối với tôm cỡ nhỏ hơn 5 g thì khó ước lượng khối lượng tôm trong ao bằng chài mà cần phải dùng sàng ăn. Sau khi cho tôm ăn 2-3 giờ thì nhắc sàng ăn để lấy mẫu ngẫu nhiên từ 20-30 con (nếu số tôm vào sàng nhiều) và cân tổng khối lượng tôm để tính ra khối lượng trung bình một con tôm. Nên căn cứ vào nhiều sàng ăn (4-5 sàng) để có được kết quả chính xác. Trong giai đoạn dùng sàng ăn khó tính được chính xác tỉ lệ sống của tôm mà tỉ lệ sống có thể ước tính mà thôi. Căn cứ vào số lượng tôm và khối lượng tôm từng con sẽ tính tổng khối lượng tôm có trong ao.

Khi tôm lớn hơn 5g thì dùng chài để chài tôm ước tính tỷ lệ sống và khối lượng tôm. Mức độ chính xác của việc dùng chài cũng tùy thuộc vào sự phân bố của tôm trong ao. Chài tôm vào lúc mát (sáng sớm hay chiều tối) khi tôm phân bố đều nhất trong ao sẽ cho kết quả chính xác hơn. Cách dùng chài và tính toán tỉ lệ sống và khối lượng tôm trong ao như sau:

Chài nhiều điểm trong ao (n=8-10)

- Đếm tổng số tôm (m), cân tổng khối lượng tôm các chài (A)
- Xác định khối lượng trung bình của mỗi tôm (P): $P=A/m$
- Xác định tổng khối lượng tôm trong ao (W): $W=(AxS)/(nxs)$
- Xác định tỷ lệ sống của tôm (SR)

$$SR(\%)=N \times 100/(m \times n \times s \times S)$$

Trong đó:

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

s: Diện tích trong bình của mỗi chài (m²)

S: Diện tích ao nuôi (m²)

N: Số tôm thả nuôi (con)

Căn cứ vào khối lượng thân tôm trung bình và tổng khối lượng tôm có trong ao tính toán được lượng thức ăn cần cho ăn dựa vào Bảng 4.7. Cỡ thức ăn cho tôm phải căn cứ vào kích cỡ và thời gian nuôi (Bảng 4.8); và cho tôm ăn 4-5 lần/ngày. Theo Chanratchakool *et al.* (1995) thì nếu lượng thức ăn sử dụng >50 kg/ngày thì phải cho tôm ăn 6 lần/ngày.

Ngoài ra, cần điều chỉnh lượng thức ăn thông qua sàng ăn. Tùy theo khả năng bắt mồi của tôm trong sàng ăn mà tăng hay giảm lượng thức ăn cho tôm ở lần cho ăn tiếp theo. Có nhiều yếu tố có thể ảnh hưởng đến việc tôm sử dụng thức ăn trong sàng ăn bị thay đổi như:

- Chất lượng nước ao thay đổi (nhiệt độ, độ mặn, oxy, khí độc...)
- Nền đáy ao xấu
- Bệnh xuất hiện
- Có các địch hại xuất hiện
- Chất lượng thức ăn thay đổi
- Tôm vào chu kỳ lột xác

Điều quan trọng là phải xác định được đâu là nguyên nhân gây nên để có biện pháp khắc phục kịp thời.

Nguyên tắc chung là chỉ rải thức ăn ở những nơi sạch hay nơi mà tôm đến nhanh nhất và tránh rải nơi bẩn hay nơi chất thải lắng tụ trong ao vì những nơi này tôm không đến ăn hoặc đến thì dễ bị nhiễm bệnh. Trong giai đoạn đầu (2 tháng đầu) có thể rải thức ăn ven bờ (trong giới hạn 3-5 m cách đáy bờ), nhưng sau đó thì rải khắp ao, ngoại trừ các chỗ chất thải lắng tụ. Trong thời gian cho ăn cần phải tắt quạt nước và sục khí để tránh làm thức ăn bị cuốn trôi. Tốt nhất là chỉ nên mở lại quạt nước hay sục khí sau khi đã kiểm tra thức ăn trong các sàng ăn đã hết. Tuy nhiên đối với nuôi tôm chân trắng, có thể cho tôm ăn bằng máy và không tắt quạt trong lúc cho tôm ăn.

Có một số trường hợp là tôm bị phân đàn trong giai đoạn đầu (1 tháng) sau khi thả nuôi và điều này có thể dẫn đến tôm không đều cỡ khi thu hoạch và khó khăn trong việc sử dụng thức ăn. Nếu phát hiện thì cần cho tôm ăn bổ sung sớm để tôm nhỏ có thể tăng trưởng nhanh (giai

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

đoạn tôm <1 g/con). Cho tôm ăn bổ sung những nơi tôm nhỏ thường tập trung như ven bờ có mức nước cạn vào lúc sáng sớm hay chiều tối.

Bảng 4.7 Khối lượng tôm trung bình, lượng thức ăn sử dụng, lượng thức ăn cho vào sàng ăn và thời điểm kiểm tra sàng ăn sau khi cho tôm ăn (*Chanratchakool et al., 1995*)

Khối lượng tôm bình quần (g)	Khẩu phần ăn (% khối lượng tôm trong ao)		Thức ăn cho vào sàng (% tổng lượng thức ăn)	Thời điểm kiểm tra sàng ăn sau khi cho ăn (giờ)
	Bán thâm canh	Thâm canh		
2	5,0	6,0	2,0	3,0
5	4,5	5,5	2,4	2,5
10	4,0	4,5	2,8	2,5
15	3,5	3,8	3,0	2,0
20	3,0	3,5	3,3	2,0
25	2,5	3,2	3,6	1,5
30	2,5	2,8	4,0	1,0
35 trở lên	2-2,5	2,5	4,2	1,0

Bảng 4.8 Phương pháp cho tôm ăn từ tháng thứ 2 đến thu hoạch (DPI, 2006)

Mô tả	Cỡ tôm (g)			
	2-9	10-15	15-30	>30
Ngày tuổi	35-65	65-85	85-120	120-150
Cỡ thức ăn (đường kính và chiều dài viên, mm)	Φ: 1,5 L: 2-3	Φ: 1,8 L: 2-3	Φ: 2,0 L: 3-4	Φ: 2,3 L: 3-4

Đối với thức ăn viên công nghiệp, hiện nay trên thị trường có rất nhiều loại được sản xuất và phân phối bởi các công ty khác nhau trong và ngoài nước. Nhìn chung, chất lượng thức ăn và giá cả thức ăn cũng rất khác nhau. Việc chọn lựa thức ăn nào thích hợp cho ương nuôi cũng là quyết định không đơn giản đối với người nuôi tôm. Nhìn chung, khi chọn lựa thức ăn cho tôm, cần dựa vào một số chỉ tiêu sau:

- Mùi thức ăn hấp dẫn tôm
- Màu sắc thức ăn phân biệt với nền đáy và bắt mắt tôm
- Kích cỡ thức ăn phù hợp kích cỡ từng giai đoạn
- Độ chắc/độ tan vừa phải của viên thức ăn trong nước
- Vị của thức ăn
- Chất lượng dinh dưỡng thức ăn phù hợp nhu cầu dinh dưỡng theo giai đoạn của tôm.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Theo Jory và Cabrera (2003) thì trong thức ăn nuôi tôm, thành phần chủ yếu là bột mì (20-35%), bột đậu nành (15-35%) và bột cá (15-30%). Các nguyên liệu này cung cấp hầu hết hay toàn bộ chất đạm và a-xít a-min và năng lượng trong thức ăn. Các nguyên liệu vi lượng khác cung cấp các a-xít béo, vitamin, khoáng, chất dẫn dụ, chất kết dính, chất bảo quản, sắc tố, và chất phụ gia tăng cường sức khỏe. Hiện nay, có khoảng 110 chất phụ gia được sử dụng trong thức ăn nuôi tôm. Các chất này bao gồm:

- Chất dẫn dụ từ phụ phẩm động vật (bột thịt giáp xác, phụ phẩm mực, chất chiết thịt và cá) hay các hợp chất tinh khiết (a-xít a-min tự do, mùi nhân tạo, betain và nucleotics)
- Các men (enzymes) bổ sung vào để cải thiện khả năng tiêu hóa phytate, chất xơ, đường khó tiêu và các thành phần khác.
- Các phụ gia chứa kháng sinh hay hormon giúp thúc đẩy tăng trưởng tôm.
- Các phụ gia chứa chất tăng cường miễn dịch, chế phẩm sinh học, vaccines để thúc đẩy hệ miễn dịch, chống chịu bệnh tật. Các chất thúc đẩy miễn dịch gồm beta-glucan, chất chiết xuất từ vi khuẩn, kháng nguyên máu, phụ phẩm rong biển, hay các loại men.
- Bột mì được sử dụng chủ yếu làm chất kết dính, tuy nhiên, không bền trong nước, vì thế hiện nay các chất kết dính khác thường được bổ sung để thức ăn lâu tan rã hơn trong nước.
- Các phụ gia, đặc biệt các chất chứa carotenoids cũng được bổ sung để tăng cường sắc tố của tôm. Nhiều thị trường ưa chuộng tôm có màu sắc tươi tự nhiên. Hơn nữa, tăng cường sắc tố buồng trứng cũng giúp tôm sinh sản tốt hơn.
- Đặc biệt, do thức ăn thường được bảo quản nhiều tuần ở điều kiện nhiệt đới nóng ẩm, nên chất chống oxy hóa (BHT, BHA, ethoxyquin) và chất bảo quản cũng được bổ sung vào thức ăn để chống oxy hóa và chống mốc.



Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Hình 4.4 Thức ăn công nghiệp cho tôm (Nguồn: Trần Ngọc Hải)

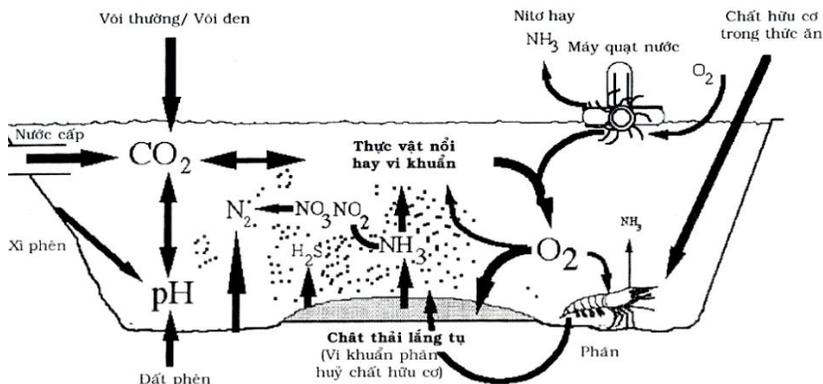
4.1.2.6 Quản lý môi trường ao nuôi tôm bán thâm canh và thâm canh

Môi trường ao nuôi tôm được xem như là một môi trường “nhân tạo” do có nhiều tác động từ bên ngoài trong quá trình quản lý ao. Chính vì tính “nhân tạo” này mà môi trường rất dễ biến động mỗi khi có một yếu tố nào đó thay đổi. Quản lý môi trường ao nuôi vì thế có nghĩa là làm sao cho chúng phù hợp nhất với đời sống của tôm để tôm không bị “sốc” làm ảnh hưởng đến bắt mồi, tăng trưởng và khả năng kháng bệnh của tôm. Môi trường ao nuôi tôm cấu thành từ các yếu tố như đất ao, chất thải lắng tụ và nước (phiêu sinh vật, oxy hoà tan, độ kiềm, pH, độ mặn...). Các yếu tố này có biến động và có ảnh hưởng, tác động rất chặt chẽ với nhau (Hình 4.5). Quản lý môi trường ao nuôi thực chất là quản lý căn nguyên các yếu tố này, để các yếu tố này trong phạm vi thích hợp nhất với tôm, hạn chế tối đa nguy cơ biến động lớn, ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe tôm hay gián tiếp thông qua bùng phát mầm bệnh và bệnh tật của tôm. Yêu cầu về chất lượng môi trường ao nuôi tôm được Chanratchakool và *ctv.* (1995) đề xuất như trong Bảng 4.9

Bảng 4.9 Các thông số môi trường nước ao nuôi tôm biển (Chanratchakool và *ctv.*, 1995)

Thông số môi trường	Giới hạn tối ưu	Đề nghị
pH	7,5–8,5	Dao động hằng ngày <0,5
Độ mặn	15-30 ‰	Dao động hằng ngày <5‰
Oxy hòa tan	5-6 mg/L	Không dưới 4 mg/l
Độ kiềm	80-160 mg CaCO ₃ /L	Phụ thuộc vào độ mặn
Độ trong	30-40 cm	Phụ thuộc vào sự phát triển của tảo
H ₂ S	<0,03mg/L	Độc hơn khi pH giảm thấp
Khí ammonia	<0,1 mg/L	Độc hơn khi pH và nhiệt độ cao

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác



Hình 4.5 Quan hệ của các yếu tố môi trường chính trong ao nuôi tôm (Chanratchakool *et al*, 1997)

c. Quản lý tảo, màu nước và độ trong

Tảo là thức ăn quan trọng cho tôm nuôi trong giai đoạn tôm bột ở tháng nuôi đầu tiên. Về sau, vai trò của tảo trong việc làm thức ăn trực tiếp của tôm giảm đi, nhưng tảo có vai trò quan trọng trong việc hấp thu chất dinh dưỡng dư thừa trong nước ao, làm giảm cường độ chiếu sáng vào ao, tạo ra oxy thông qua quang hợp, ảnh hưởng đến pH, ổn định nhiệt độ,... Tuy nhiên, tảo cũng có điểm có hại cho ao nuôi nếu như chúng phát triển quá mức làm pH và oxy biến động lớn, khi tảo tàn sẽ làm tăng thêm chất dinh dưỡng, tăng chất thải lắng tụ, làm giảm oxy, giảm pH và tăng khí độc. Vì thế, cần có giải pháp để đảm bảo mật độ tảo thích hợp, tránh tảo nở hoa và chết đột ngột.

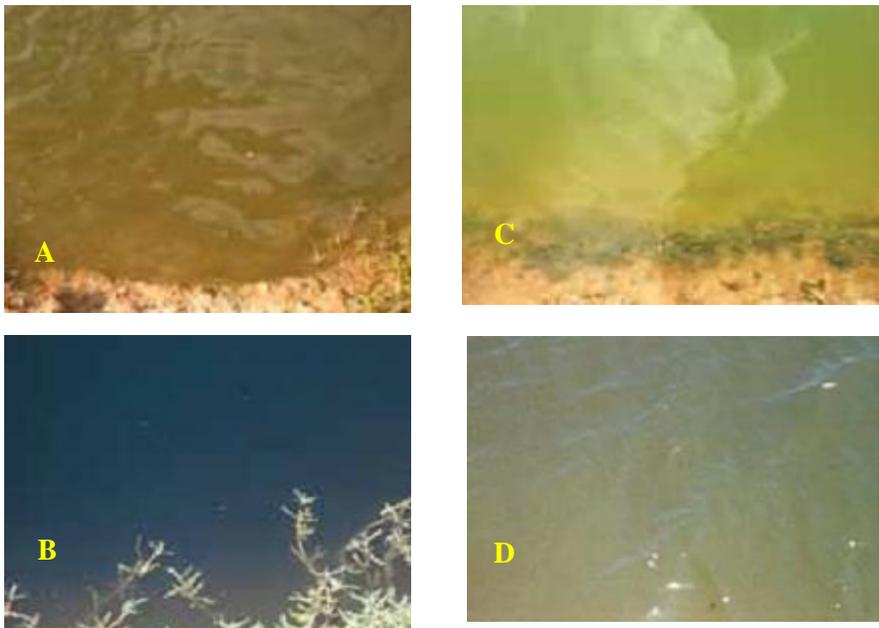
Tảo thích hợp nhất cho ao nuôi tôm là nhóm tảo lục (màu xanh vỏ đậu) phổ biến khi nước có độ mặn dưới 25‰ và nhóm tảo khuê (màu vàng nâu) phổ biến khi nước có độ mặn trên 25‰. Tảo lam (màu xanh dương hay xanh đen) xuất hiện khi ao quá dơ và độ mặn thấp. Tảo giáp (màu nâu đỏ) xuất hiện khi ao dơ và độ mặn cao thì không tốt cho tôm nuôi.

Để đảm bảo loài tảo thích hợp phát triển và mật độ tảo vừa phải (độ trong nước 30-40cm) thì khâu chuẩn bị ao nuôi (ủ bỏ bùn đáy màu đen và bón vôi), cấp thay nước, bón vôi, bón phân với liều lượng và chu kỳ thích hợp là rất quan trọng. Thông thường, cần bón phân bổ sung trong 1 tháng nuôi đầu tiên để giúp tảo phát triển. Các loại phân bón bổ

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

sung có thể là 20-30 kg bột cá (bột đầu nành) kết hợp 1-3 kg phân DAP/ha mỗi lần đến khi tảo phát triển. Về sau, không cần phải bón thêm vì ao có nhiều dinh dưỡng từ thức ăn và chất thải của tôm.

Trong quá trình nuôi cần định kỳ bón vôi 1-2 kg/100 m³ để vừa đảm bảo độ kiềm và vừa giúp kết tủa bớt tảo. Khi tảo quá dày đặc hay khi tảo chết cần phải có biện pháp quản lý ao tích cực như tăng cường quạt nước tránh giảm thấp oxy, đồng thời để gom xác tảo lại, thay nước ao và giảm cho ăn để giảm chất dinh dưỡng trong ao. Biện pháp dùng hóa chất để diệt tảo chỉ mang tính tình huống, giải quyết triệu chứng hơn là giải quyết nguyên nhân. Hiện nay, trong xu hướng nuôi kết hợp và hài hòa, có nhiều đối tượng có thể thả nuôi cùng với tôm như cá rô phi, cá măng, hàu và rong biển để khống chế dinh dưỡng và tảo ở mật độ thích hợp, đồng thời vừa đa dạng sản phẩm thu hoạch. Các đối tượng này có thể thả cùng trong ao nuôi tôm hay nuôi trong ao lắng lọc sinh học để xử lý nước rồi tuần hoàn nước lại ao nuôi.



Hình 4.6 Màu nước xấu (A, B) và tốt (C, D) (DPI, 2006)

d. Quản lý độ mặn nước

Độ mặn thích hợp nhất cho tôm sú từ 15-25‰ và tôm thẻ chân trắng từ 10-25‰, mặc dù tôm có thể sống và sinh trưởng được trong giới hạn độ mặn từ 3-45‰. Độ mặn nước ao nuôi tùy thuộc vào vị trí ao,

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

nguồn nước cấp và mùa vụ nuôi. Thông thường vùng nội đồng (gần vùng nước ngọt) độ mặn thấp hơn vùng ven biển; vụ nuôi mùa mưa độ mặn nước ao thấp và dao động lớn hơn vụ mùa khô. Tuy nhiên, sự thay đổi của độ mặn nước ao nuôi phải không vượt 5‰ hàng ngày, sự thay đổi nhanh của độ mặn có thể gây “sốc” tôm. Độ mặn nước ao thấp dễ gây tôm bị mềm vỏ và có mùi, trong khi độ mặn cao làm tôm chậm lột xác và chậm lớn, tôm dễ bị nhiễm nhiều bệnh và khó trong quản lý ao.

Quản lý độ mặn thích hợp cho tôm nuôi có thể bằng nhiều cách như chọn vùng nuôi thích hợp, mùa vụ nuôi thích hợp, đảm bảo độ sâu ao thích hợp để ổn định độ mặn. Thay nước cũng là biện pháp quan trọng để ổn định độ mặn. Đặc biệt, mùa mưa cần tăng cường sục khí, quạt nước để tránh phân tầng độ mặn cho ao nuôi tôm. Theo dõi độ mặn hàng tuần bằng khúc xạ kế hay tỷ trọng kế để có biện pháp khắc phục kịp thời.

e. Quản lý nhiệt độ nước

Nhiệt độ trong ao nuôi cần giữ trong giới hạn từ 25-30°C. Trong phạm vi nhiệt độ này thì khi nhiệt độ tăng sẽ kích thích tôm ăn nhiều và cơ thể hoạt động mạnh, nếu nhiệt độ thấp tôm sẽ giảm ăn. Nhiệt độ dưới 24°C thì tôm giảm hoạt động và có thể ngừng ăn; nhiệt độ trên 35°C và kéo dài thì tôm cũng rất dễ bị sốc và dễ bị bệnh cong thân. Nhiệt độ nước ao dao động theo mùa vụ, theo ngày đêm, và theo độ sâu hay chất lượng nước ao có nhiều hay ít tảo và vật chất lơ lửng. Giữ nhiệt độ ổn định cho tôm nuôi bằng cách chọn mùa vụ nuôi thích hợp; mùa nắng giữ mực nước ao sâu thích hợp (khoảng 1,4 m) để tránh dao động lớn trong ngày hay tăng cường sục khí và quạt nước cho ao khi trời mưa để tránh phân tầng nhiệt độ. Theo dõi nhiệt độ 2 lần mỗi ngày, lúc 5-6 giờ 14-15 giờ. Khi nhiệt độ giữa ngày và đêm chênh lệch trên 5°C thì lưu ý đến thời gian vận hành quạt nước để đảm bảo nhiệt độ nước trong ao tăng giảm từ từ để tôm không bị sốc.

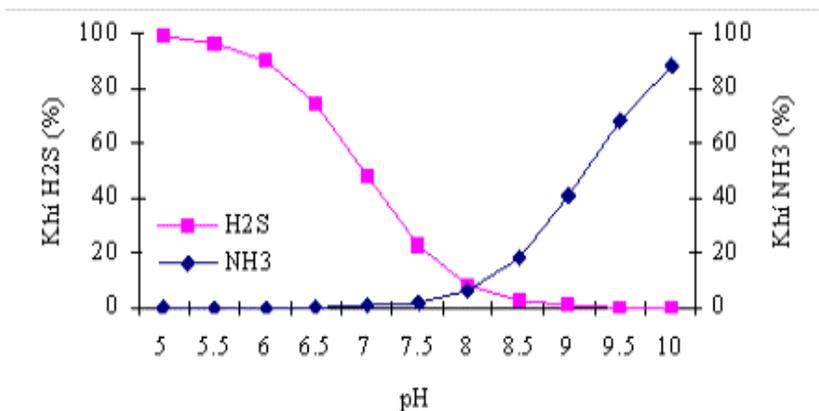
f. Quản lý pH nước ao nuôi

pH của nước ao rất quan trọng và có ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp đến tôm nuôi. Sự ảnh hưởng trực tiếp như làm thay đổi thành phần máu, giảm khả năng chống chịu của sinh vật với pH thấp, tổn thương mang, phụ bộ và ảnh hưởng đến lột vỏ. Tuy nhiên, sự ảnh hưởng gián tiếp cũng khá lớn đặc biệt đến khí độc NH₃ và H₂S (Hình 4.7). pH thích hợp cho tôm nuôi từ 7,5-8,5 và không dao động quá 0,5 đơn vị trong ngày. Ao có pH thấp kéo dài có thể gây phồng nắp mang hay vàng mang

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

ở tôm nuôi; pH cao trên 9 kéo dài làm tôm khó lột xác, chậm lớn và dễ bị sốc.

Trong ao nuôi tôm pH có thể thay đổi tùy theo vùng đất (đất phèn có pH thấp), theo mùa vụ (mùa nắng pH thường cao và mùa mưa pH thường thấp), theo chu kỳ nuôi (đầu vụ pH thường thấp, cuối vụ pH thường cao do có tảo và bón vôi), theo ngày đêm (ban ngày pH cao, ban đêm pH thấp), theo mật độ tảo (ao có nhiều tảo thì dao động ngày đêm lớn hơn ao ít tảo) và theo độ sâu của ao (nước đáy ao pH thường thấp hơn tầng mặt). Ổn định pH ao nuôi bằng cách chọn vị trí ao nuôi thích hợp, đào ao không chạm tầng phèn, bón vôi và phân kỹ trong quá trình chuẩn bị ao và định kỳ bón vôi trong quá trình nuôi nhất là trước và sau khi mưa và sau khi thay nước (10-20 kg/1000 m³ nước), khống chế tảo phát triển phù hợp, thay nước cũng là biện pháp quan trọng để kiểm soát pH thích hợp. Cần đo pH 2 lần/ngày vào lúc 5-6 giờ và 14-15 giờ bằng máy đo pH hay bộ thử nhanh (test kit).



Hình 4.7 Mối quan hệ giữa pH và các loại khí độc NH₃ và H₂S trong ao nuôi

– pH ao nuôi dưới 7,5 thì khắc phục bằng cách bón vôi CaCO₃ từ 10-15 kg/1.000 m³ nước vào buổi sáng. Bón vôi CaCO₃ từ 10-15 kg/100 m² trên bờ ao trước khi mưa. Bón phân gây màu nếu độ trong lớn hơn 40 cm.

– pH dao động lớn thường do tảo trong ao phát triển quá nhiều, khắc phục bằng cách thay nước từ ao lắng đã xử lý tốt. Có thể bón vôi CaCO₃ từ 10-15 kg/1.000 m³ nước vào ban đêm để giảm tảo. Các loại hóa chất như formol, BKC,... được dùng để diệt bớt tảo trong ao.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

– pH trên 8,5 khắc phục bằng cách thay nước từ nguồn nước đã qua xử lý có pH thấp hơn, bón vôi vào ban đêm hay dùng hóa chất diệt tảo nếu tảo phát triển quá nhiều.

g. Quản lý độ kiềm

Độ kiềm của nước là số đo tổng ion carbonate (CO_3^{2-}) và bicarbonate (HCO_3^-); các ion này có tác dụng quan trọng trong nước thông qua khả năng làm giảm sự biến động của pH. Trong nước tự nhiên thì độ kiềm từ 5-500 mg CaCO_3/L , nhưng trong nước biển thường khá cao >116 mg CaCO_3/L . Trong ao nuôi tôm, độ kiềm tốt nhất là 80-160 mg CaCO_3/L ; nhưng đối với tôm chân trắng độ kiềm tốt nhất từ 140-160 mg CaCO_3/L . Ao nuôi tôm có độ kiềm thấp thường do độ mặn nước ao thấp, đất phèn, thay nước ít và phiêu sinh thực vật phát triển quá nhiều, ao nhiều ốc, hà, giun,... Ao có độ kiềm thấp (<30 mg/L) thường gây ra hiện tượng mềm vỏ hay tôm không lột vỏ được, làm pH thay đổi lớn và khó khống chế. Theo dõi đo độ kiềm mỗi tuần, đơn giản bằng bộ thử nhanh (test kit)

Ổn định độ kiềm nước ao nuôi tôm bằng cách định kỳ bón vôi, nhất là vào mùa mưa hay nơi có độ mặn thấp. Lượng vôi thường dùng là dolomite từ 10-15 kg/1.000 m³ nước vào ban đêm, bón 2-3 đêm liên tục hoặc sử dụng các loại khoáng. Nuôi tôm chân trắng cần độ kiềm cao và có thể dùng soda (NaHCO_3) để nâng độ kiềm hiệu quả hơn.

h. Quản lý oxy hoà tan

Hàm lượng oxy hoà tan trong ao có vai trò quan trọng không chỉ đối với đời sống của tôm mà còn đến các yếu tố khác của môi trường ao nuôi. Trong ao nuôi tôm hàm lượng oxy từ 4,5-6,0 mg/L là tối ưu, từ 3,5-4,5 mg/L tốt nhưng tôm có thể không tiêu hóa tốt thức ăn và giảm ăn vào buổi sáng, và <3,5 mg/L thì thấp và cần sục khí hay thay nước cho ao. Hàm lượng oxy hòa tan giảm thấp hơn 2 mg/L có thể làm tôm thiếu oxy và chết. Oxy thấp kéo dài sẽ gây bệnh đỏ mang hay đen mang ở tôm.

Trong ao nuôi tôm, oxy có được nhờ quá trình quang hợp của tảo, quá trình khuếch tán tự nhiên của oxy từ không khí vào nước và sục khí. Mức độ oxy do tảo tạo ra tùy thuộc vào mật độ và cường độ ánh sáng mặt trời; mật độ tảo và cường độ ánh sáng càng cao thì oxy sinh ra càng nhiều. Khả năng khuếch tán của oxy vào nước tùy thuộc lớn vào nhiệt độ và độ mặn của nước. Tuy nhiên, oxy cũng mất đi chủ yếu do hô hấp của phiêu sinh vật, vi khuẩn, tôm và phân hủy các vật chất lắng tụ ở đáy ao. Theo Chanratchakool và ctv. (1997) thì chất thải tích tụ ở đáy ao tiêu

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

thụ phần lớn oxy trong nước từ 50-75% và phiêu sinh vật và các chất hữu cơ lơ lửng trong nước tiêu thụ khoảng 20-45%. Lớp chất thải lắng tụ thì phần lớn oxy được tiêu thụ ở phần mặt hoặc gần bề mặt, trong khi lớp dưới đó vẫn ở tình trạng hiếm khí.

Trong một ngày đêm, oxy thường đạt mức cao nhất vào lúc xế chiều và giảm dần đến mức thấp nhất vào lúc sáng sớm. Càng về cuối vụ nuôi, biến động oxy ngày đêm càng lớn. Oxy còn biến động lớn theo độ sâu của ao; tầng mặt có oxy dồi dào nhưng tầng đáy sâu có thể thiếu oxy. Những ngày mưa bão kéo dài thì oxy có thể giảm thấp.

Để đảm bảo nhu cầu oxy cho tôm nuôi cần chú ý ao có độ sâu vừa phải, loại bỏ hết bùn đáy khi chuẩn bị ao, thả nuôi tôm với mật độ không quá cao, cho ăn không dư thừa, khống chế tảo ở mật độ thích hợp, tăng cường quạt nước, sục khí cho ao nhất là vào giữa và cuối vụ nuôi, đồng thời thay nước đã qua xử lý. Theo dõi biến động oxy nước ao ngày 2 lần vào lúc 5-6 giờ và 14-15 giờ bằng máy đo oxy, bộ thử nhanh (test kit) hay thu mẫu phân tích bằng hóa chất ở phòng thí nghiệm.

i. Quản lý chất độc (ammonium và nitrite)

Đạm ammonium và nitrite rất độc đối với tôm nuôi. Ammonium có thể ở dạng NH_3 hay NH_4^+ tùy thuộc nhiều vào pH. Khoảng giới hạn cho phép đối với ammonium tổng cộng là 1 mg/L, NH_3 là dưới 0,1 mg/L, và nitrite nhỏ hơn 4,5 mg/L (Chen and Chin, 1998). Ammonium được hình thành chủ yếu là từ nguồn thức ăn và chất thải bài tiết của tôm nuôi. Nuôi thâm canh cao, mật độ thả cao, thức ăn nhiều thì hàm lượng khí độc trong ao càng tăng. Trong khi đó, nguồn nitrite được tạo ra chủ yếu là do quá trình chuyển hóa từ đạm ammonium nhờ hoạt động của vi khuẩn *Nitrosomonas*; tiếp theo vi khuẩn *Nitrobacter* chuyển hoá nitrite thành nitrate và được tảo và thực vật khác sử dụng. Nồng độ nitrite trong ao nuôi tùy thuộc vào nhiều yếu tố như pH (pH cao làm giảm quá trình khử NO_2^- của *Nitrobacter*), nhiệt độ (vi khuẩn *Nitrobacter* nhạy cảm hơn vi khuẩn *Nitrosomonas* khi nhiệt độ giảm vì thế ảnh hưởng của nitrite sẽ nghiêm trọng hơn vào mùa lạnh), oxy hòa tan (do chu trình chuyển hóa hiếu khí), và sự phong phú của nhóm vi khuẩn nitrate hoá (nitrifying bacteria).

Trong nuôi tôm để quản lý các yếu tố này trong phạm vi thích hợp thì cần phải cho tôm ăn không dư thừa, sử dụng thức ăn có chất đạm mà tôm tiêu hóa tốt, thay nước, điều chỉnh tảo thích hợp và tránh pH quá cao, sục khí đầy đủ để loại bỏ khí độc NH_3 , định kỳ sử dụng chế phẩm

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

sinh học cho an nuôi. Theo dõi các chất này bằng bộ thử (test kit) mỗi tuần.



Hình 4.8 Kiểm tra các yếu tố môi trường ao nuôi tôm

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

j. Quản lý đất ao và chất thải lắng tụ

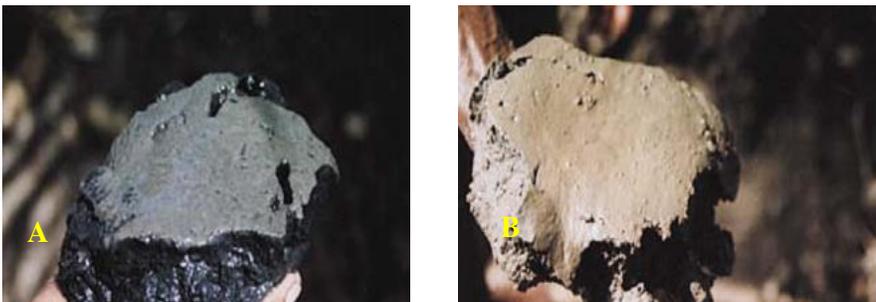
Đất ao và chất thải lắng tụ có ảnh hưởng rất lớn đến môi trường ao nuôi và cũng có ảnh hưởng trực tiếp đến tôm.

Đất ao ảnh hưởng đến pH của nước ao và chất dinh dưỡng trong ao nuôi. Những ao đất có chứa nhiều mùn bã hữu cơ có thể sinh ra nhiều khí độc (H_2S và NH_3) hơn so với các ao đất sét thịt mặc dù có cùng điều kiện nuôi. Những ao nhiều mùn bã hữu cơ có thể khó dọn tẩy triệt để, chất hữu cơ ngày càng tích lũy nhiều hơn và bón phân đôi lúc cũng không hiệu quả. Những ao đất chứa nhiều cát cũng gặp tình trạng tương tự là khó quản lý ao nuôi, nhất là gây màu nước và giữ màu nước trong thời gian nuôi. Chọn lựa vị trí ao nuôi luôn phải lưu ý đến yếu tố này để không gặp khó khăn trong quản lý ao, hay phải giảm mật độ nuôi.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Chất thải lắng tụ trong ao nuôi được khái niệm là các chất sinh ra từ nhiều nguồn gốc khác nhau trong quá trình nuôi và tích tụ ở đáy ao (Hình 4.9). Các chất thải này được tích tụ từ đất bờ ao bị xói mòn do quạt nước hay rửa trôi từ bờ xuống do mưa, và từ phân tôm, thức ăn dư thừa, xác phiêu sinh vật, vôi, chất lơ lửng trong nước cấp vào ao. Trong chất thải lắng tụ thì chất lắng tụ do xói lở ao chiếm tỉ lệ lớn nhưng chúng không phải là nguồn chính của thành phần chất hữu cơ trong lớp chất thải lắng tụ. Phân tôm, thức ăn dư và xác phiêu sinh vật mới là nguồn chất hữu cơ lắng tụ. Vì thế, ao nuôi càng thâm canh thì lượng chất hữu cơ lắng tụ càng cao.

Chất hữu cơ lắng tụ là một trong những nguyên nhân gây nhiều ảnh hưởng đến quá trình quản lý ao và trực tiếp lên tôm nuôi. Chất thải lắng tụ trước hết sẽ chiếm nền đáy ao làm giảm phần diện tích sạch để tôm sinh sống vì hầu hết thời gian tôm sống ở nền đáy ao và thích đáy sạch sẽ. Bên cạnh đó, chất hữu cơ lắng tụ trong quá trình phân giải cũng tiêu thụ một lượng đáng kể oxy hòa tan trong nước ao và sinh ra các khí độc đối với tôm như NH_3 và H_2S khi chúng tồn tại ở dạng khí (dạng ion thì ít độc hơn). pH là yếu tố có ảnh hưởng đến tính độc của hai loại khí này bởi nó quyết định đến tỉ lệ phân ly ở dạng khí hay dạng ion. pH cao thì NH_3 dạng khí sẽ nhiều và pH thấp thì H_2S dạng khí nhiều (Hình 4.7). NH_3 sinh ra chủ yếu từ sự phân hủy các chất hữu cơ có chứa đạm trong điều kiện có và không có oxy, còn H_2S thì sinh ra chủ yếu từ quá trình phân hủy chất hữu cơ trong điều kiện không có oxy. H_2S có thể phát hiện được nếu thấy lớp chất thải có màu đen. Tuy nhiên, NH_3 là loại chất độc có ở hầu hết các ao nuôi tôm, nhưng H_2S chỉ có ở các ao mà nền đáy chứa nhiều mùn bã hữu cơ.

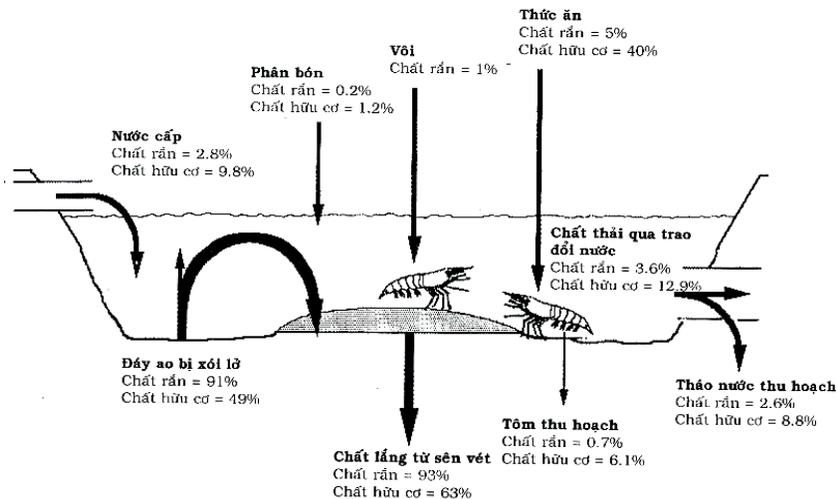


Hình 4.9 Chất bùn đáy ao xấu (A) và tốt (B) (MPEDA/NACA, 2003)

Khi đáy ao có màu đen, tôm thường bị bệnh đen mang. Cách phòng ngừa chất thải tích tụ là giảm thiểu các yếu tố đầu vào như sên vét để

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

loại ra khỏi nền đáy, đầm nén kỹ nền đáy và bờ ao, có ao chứa để lắng nước trước khi cấp vào ao nuôi và cần có lưới lọc, mật độ nuôi vừa phải, bón vôi đúng cách, cho ăn không dư thừa, tránh để tảo phát triển quá mức và bị tàn. Có thể phòng ngừa chất thải tích tụ quá mức bằng cách thả nuôi kết hợp với một số loài cá ăn mùn bã ở khu đặng lưới giữa ao, hoặc sử dụng một số chế phẩm sinh học đúng cách để khoáng hóa nhanh nền đáy trong suốt vụ nuôi. Ngoài ra, dùng máy đập/quạt nước tạo dòng chảy qua đó gom chất thải vào giữa ao để tạo nơi sạch ven bờ cho tôm sinh sống. Từ tháng nuôi thứ 3 có thể dùng máy để hút chất thải từ giữa ao ra ngoài. Ao có ống xả bùn đáy từ giữa ao thì xả thường xuyên mỗi khi thay nước cũng giúp làm sạch nền đáy. Hàng tuần nên kiểm tra đáy ao, nếu xuất hiện đất đen cần phải có biện pháp xử lý kịp thời như giảm cho ăn, thay nước, bón vôi và hút nền đáy.



Hình 4.10 Các nguồn chất thải rắn tích tụ ở ao (Chanratchakool et al., 1995)

k. Quản lý tổng hợp chất lượng nước và bùn đáy ao

Nhìn chung, để quản lý các yếu tố môi trường thích hợp, các tác động cần thiết trong quá trình vận hành ao nuôi tôm gồm:

- **Thay nước:** là khâu quan trọng nhằm (i) bổ sung nguồn tảo giống trong giai đoạn đầu vụ và điều chỉnh mật độ tảo thích hợp ở giữa và cuối vụ; (ii) giảm các hợp chất có khả năng gây độc trong nước ao đặc biệt là giai đoạn cuối vụ; (iii) tăng cường oxy cho ao khi khẩn cấp; (iv) điều chỉnh độ mặn nước ao; và (v) kích thích tôm lột xác và tăng trưởng tốt. Tuy nhiên, việc thay nước cần đặc biệt chú ý nguồn nước cấp phải tốt và tránh thay khi các ao xung quanh đang nhiễm bệnh. Nước thay

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

vào cần phải được xử lý trong ao chứa tối thiểu 7 ngày và phải cấp qua lưới lọc thật mịn để tránh giáp xác, cá tạp và địch hại. Không nên thay quá 30% trong ngày kể cả có nguồn nước tốt. Khi thay nước nên tháo tối đa là 10% nước ao và cấp thêm bằng nước mới. Hiện nay, nhiều mô hình nuôi tôm hạn chế thay nước, không thay nước hay tuần hoàn nước, nuôi tôm theo công nghệ biofloc, nuôi tôm kết hợp với cá rô phi đã được nghiên cứu và ứng dụng nhiều nơi, giúp giảm thiểu tối đa lây lan mầm bệnh từ môi trường ngoài vào ao nuôi, đồng thời cũng giảm thiểu tối đa chất thải từ ao nuôi ảnh hưởng môi trường ngoài. Tuy nhiên, điều quan trọng là không nên sử dụng nguồn nước ngầm ngọt hay mặn để thay nước, điều chỉnh độ mặn ao nuôi tôm, vì có thể gây nguy cơ ô nhiễm hay cạn kiệt tầng nước ngầm.

– **Bón phân và bón vôi:** là các công việc thường kỳ trong nuôi tôm. Bón phân rất quan trọng trong 1 tháng đầu sau khi thả giống để duy trì màu nước tốt và nhiều thức ăn tự nhiên cho tôm. Bón vôi không những giúp ổn định độ kiềm, điều chỉnh pH, mà còn giúp điều chỉnh mật độ tảo, hạn chế ảnh hưởng xấu của khí độc từ nền đáy ao đến tôm nuôi. Bên cạnh đó bón vôi giúp tôm chắc vỏ, hạn chế bệnh mềm vỏ kinh niên, bệnh phồng nắp mang hay vàng mang, nhất là khi nuôi vào mùa mưa hay vùng nước có độ mặn thấp.

– **Quạt nước, sục khí:** quạt nước hay sục khí cho ao là khâu quan trọng của nuôi tôm bán thâm canh mật độ cao và nuôi thâm canh. Vai trò của quạt nước và sục khí không những cung cấp oxy cho nước ao mà còn có tác dụng gom tụ chất thải ở nền đáy, dọn sạch bãi ăn cho tôm, giúp tránh phân tầng nhiệt độ và độ mặn và giữ tảo quang hợp và phát triển tốt. Ngoài ra, sục khí và quạt nước cũng giúp hệ vi sinh vật hiếu khí phát triển tốt ở đáy ao, nhất là khi có sử dụng chế phẩm sinh học. Sục khí và quạt nước cũng giúp giải phóng khí độc hay thoát oxy ra khỏi nước khi quá bão hòa.

Bảng 4.10 Vận hành máy sục khí trong hệ thống nuôi tôm sú bán thâm canh và thâm canh

Ngày sau thả	Sục khí	Vệ sinh ao
1-20	Vào lúc ít nắng, đang mưa hay sau khi thêm nước	8-12 giờ vào buổi tối, mỗi 2-3 ngày
20-40	Giống như trên	8-12 giờ mỗi tối và 1-2 giờ trước khi cho ăn
40-80	Giống như trên và có bổ sung thêm máy sục khí	Giống như trên và có bổ sung thêm máy sục khí
80-thu hoạch	Liên tục trừ lúc cho ăn đối với tôm sú	

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Vị trí và hướng đặt máy quạt nước là rất quan trọng. Phương pháp vận hành máy quạt nước hay sục khí cho nuôi tôm sú được trình bày ở Bảng 4.10. Nuôi tôm chân trắng thâm canh và siêu thâm canh thì quạt nước, sục khí được thực hiện liên tục.

– **Xử lý nền đáy:** trong quản lý nền đáy ao, ngoài các biện pháp hạn chế tối đa nguồn sinh ra chất thải thì định kỳ kiểm tra và hút, xả chất thải ở nền đáy rất quan trọng giúp loại bỏ phần lớn các chất thải tích tụ.

Sử dụng chế phẩm sinh học trong quản lý ao nuôi là xu hướng phổ biến trong nuôi tôm hiện nay. Mặc dù có nhiều ý kiến khác nhau và hiệu quả của chúng nhưng nhiều loại sản phẩm dưới tên “chế phẩm sinh học” (probiotics) hay “vi khuẩn có lợi” (beneficial bacteria) hay “vi sinh có lợi” (beneficial microorganisms) đang được bán rộng rãi trên thị trường và được sử dụng phổ biến. Những nhóm vi khuẩn có lợi thường được sử dụng trong ao nuôi tôm như nhóm *Nitrosomonas* sp (phân giải ammonia thành nitrite), *Nitrobacter* sp (phân giải nitrite thành nitrate), nhóm *Bacillus* spp (vi khuẩn hiếu khí, cạnh tranh sinh học với các nhóm khác), nhóm *Lactobacillus* spp và nhóm *Pseudomonas* spp (hiếu khí, tiết enzyme phân giải chất thải hữu cơ). Tác dụng chính của các chế phẩm hay vi khuẩn này có thể là giảm chất độc trong ao nuôi (NH_3 và H_2S), cải thiện màu nước, ổn định pH, phân hủy tối đa các chất hữu cơ trong nước hay ở bùn đáy, giảm độ nhớt của nước, hấp thu và chuyển hoá chất dinh dưỡng, giảm vi khuẩn có hại, hạn chế sử dụng thuốc và hoá chất, giảm thay nước trong thời gian nuôi, giảm tảo, tăng cường hệ miễn dịch, tăng cường hoạt động các enzyme, hormone, vitamine thúc đẩy tôm tăng trưởng và giảm FCR. Tuy nhiên, việc sử dụng các chế phẩm này cần phải thận trọng, an toàn và đúng phương pháp, đảm bảo sử dụng đúng liều lượng, đúng chu kỳ, trong điều kiện đầy đủ oxy và không dùng chung với chất diệt khuẩn (Balcazar *et al*, 2006; Quang *et al*, 2008; Adytia *et al*, 2008; Zhou *et al*, 2009).

4.1.2.7 Thu hoạch và an toàn vệ sinh thực phẩm

Thời điểm thu hoạch tôm bị chi phối bởi giá cả thị trường. Trong điều kiện bình thường thì nên thu mẫu tôm định kỳ để xác định khối lượng trung bình và tình trạng chung của đàn tôm trước khi thu hoạch. Khi thu hoạch tỉ lệ tôm mềm vỏ không nên vượt quá 5% để bán được giá cao và khối lượng đàn tôm tăng, vì thế cần phải có cách ước đoán thời gian tôm lột xác. Ví dụ, nếu khối lượng tôm trung bình là 30 g thì nên thu hoạch vào ngày thứ 7 hoặc 8 sau khi thấy xác vỏ. Không nên thay nước

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

nếu có ý định thu hoạch tôm vì thay nước sẽ kích thích tôm lột xác và tỉ lệ tôm bị mềm vỏ sẽ cao. Đặc biệt, ngừng sử dụng thuốc kháng sinh ít nhất là 2 tuần trước khi thu hoạch.

Có nhiều cách để thu tôm như dùng lưới kéo, xô qua lưới đặt ở cửa cống. Trước khi thu hoạch, cần chuẩn bị đủ các phương tiện, dụng cụ, đặc biệt là nước đá để ướp tôm. Khâu bảo quản tôm lúc thu hoạch và vận chuyển đến nhà máy chế biến có thể ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng tôm.

Trong thực tế nuôi tôm, việc thu hoạch tôm cũng tùy vào tình trạng khẩn cấp của tôm và ao nuôi. Trong trường hợp nếu tôm chết trong ao gia tăng thì cần phải tiến hành thu hoạch ngay.

4.1.3 Kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh theo công nghệ biofloc

4.1.3.1 Sơ lược về biofloc

Biofloc là các cụm kết dính gồm vi khuẩn, vi tảo, động vật nguyên sinh và các vi sinh vật khác cùng với các mảnh vụn hữu cơ kết thành các hạt biofloc có đường kính 0,1 đến vài mm, trong đó vi khuẩn dị dưỡng chiếm ý thế so với các thành phần khác trong biofloc (Avnimelech *et al.*, 2012)

Biofloc phát triển tốt cần phải tạo điều kiện tối ưu cho vi khuẩn phát triển tốt trong môi trường nuôi thủy sản. Theo Chaiyapechara *et al.* (2012) thì một số vi khuẩn đã được biết là có lợi cho nuôi trồng thủy sản như *Bacillus cereus* và *Pseudomonas alcaligenes*. Các vi sinh vật dị dưỡng sử dụng cacbon hữu cơ từ tinh bột, rỉ dẻ, chất thải của sinh vật trong môi trường nuôi để tạo chất đạm trong sinh khối thông qua đó sẽ hấp thu nitơ hòa tan (Avnimelech, 1999). Mô hình nuôi theo công nghệ biofloc sẽ hạn chế thay nước hoặc không cần thay nước nên sẽ giảm được chi phí, tính an toàn sinh học cao và hơn hết là giảm thiểu khả năng lây nhiễm mầm bệnh từ nguồn nước cấp vào trong ao nuôi.

Nếu hàm lượng cac-bon và ni-tơ trong hệ thống nuôi tôm ở mức cân bằng thì lượng ammonium từ chất thải chứa nitơ sẽ được chuyển thành sinh khối chứa vi khuẩn (Hargreaves, 2013). Phytone pháp bổ sung cac-bon vào ao nuôi để kích thích sự phát triển của vi khuẩn dị dưỡng, ni-tơ sẽ được hấp thu thông qua việc tổng hợp protein của vi sinh vật (Avnimelech, 1999). Biofloc là công nghệ xử lý nước thông qua việc bổ sung cac-bon vào hệ thống nuôi tôm. Sự hấp thu ni-tơ thông qua sự phát

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

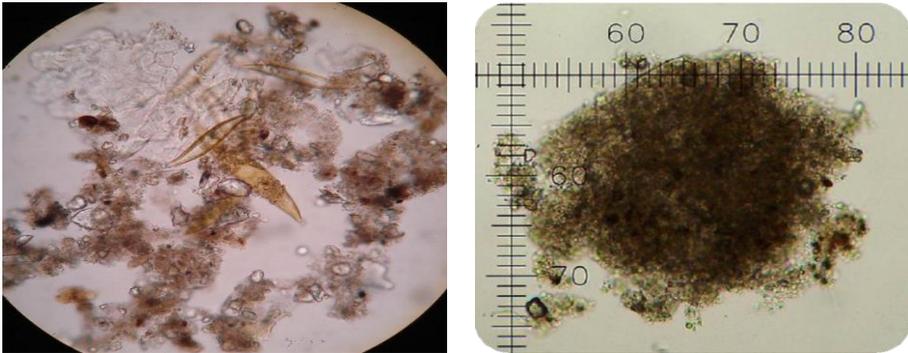
triển của vi khuẩn sẽ làm giảm hàm lượng ammonium nhanh hơn so với quá trình ni-trat hóa (Hargreaves, 2006).

Theo Avnimelech (2012), biofloc ngoài tác dụng cải thiện chất lượng nước mà còn là nguồn thức ăn giàu dinh dưỡng cho tôm nuôi. Các loại vi khuẩn trong biofloc (vi khuẩn dị dưỡng) có khả năng chuyển hóa vật chất hữu cơ thành sinh khối của chúng thường rất giàu đạm, do đó có thể làm thức ăn cho tôm. Biofloc có hàm lượng đạm khá cao (25-50% tính theo khối lượng khô) và là nguồn vitamin, khoáng cần thiết cho tôm, đặc biệt là phospho. Theo Hargreaves (2013) thì hiện trên thế giới công nghệ biofloc được người nuôi tôm ứng dụng nhiều do biofloc mang đến một số lợi ích như (i) cải thiện chất lượng nước ao nuôi tôm qua việc loại bỏ một số độc tố như amonia, nitrite; (ii) thúc đẩy tăng trưởng của tôm nhờ các thành phần dinh dưỡng của biofloc; (iii) gia tăng chất lượng thịt tôm, màu sắc; (iv) giảm hệ số thức ăn FCR; và (v) tăng cường an toàn sinh học.

Theo Ritmann & McCarty (2001) thì trung bình tế bào vi khuẩn chứa khoảng 25% vật chất khô và trong vật chất khô đó thì vi khuẩn chứa 48,9% cac-bon, 5,2% hy-dro, 24,8% oxy, 9,46% ni-tơ (tổng cộng 61% protein thô) và 9,2% tro. Protein do vi khuẩn tạo ra được đối tượng nuôi sử dụng và có thể chuyển đổi thành sinh khối của mình. Kích thước cá thể vi khuẩn chỉ khoảng 1 micron (Avnimelech, 2012). Theo Litchfield (2000) thì thành phần của các tế bào vi khuẩn trong hạt biofloc lơ lửng thay đổi theo chủng loại vi sinh vật và điều kiện môi trường sống. McIntosh *et al.*, (2001) đã phân tích thành phần hoá học của biofloc từ ao nuôi tôm chân trắng theo công nghệ biofloc ở Belize (quốc gia ở Trung Mỹ, trước đây là Honduras thuộc Anh) cho thấy hàm lượng protein trong biofloc thậm chí còn cao hơn protein trong thức ăn và hàm lượng chất béo cũng khá cao 12,5%. Tacon (2000) đã phân tích thành phần dinh dưỡng của biofloc thu từ ao nuôi tôm áp dụng công nghệ biofloc ngoài trời ở Viện Hải dương học Hawaii sau 56 ngày nuôi cho thấy hàm lượng protein trong biofloc khá cao (33,5%) tương đương với hàm lượng protein trong thức ăn nuôi tôm (35%). Litchfield (1990) nhận thấy thành phần hoá học của biofloc biến động rất lớn phụ thuộc vào loài vi sinh và điều kiện sinh trưởng của chúng. Tacon (2000) thì cho rằng hàm lượng a-xit amin của biofloc có đầy đủ lượng lysine và arginine nhưng methionine chưa đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng của tôm. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu của McIntosh (2001) thì trong thành phần của biofloc có đủ lượng arginine và methionine nhưng thiếu lượng lysine.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Bên cạnh, các nghiên cứu khác kết luận rằng biofloc có chứa các nhân tố kích thích sinh trưởng hoặc lợi khuẩn khác nhau. Tacon (2000) đã tìm thấy biofloc có thể thay thế vitamin được cung cấp qua thức ăn viên công nghiệp. Biofloc chứa các thành phần có lợi cho đối tượng nuôi, trong đó, Poly- α -hydroxybutyrate (PHB) là một dạng polymer sinh học chứa trong tế bào vi khuẩn. PHB tự phân hủy trong ruột tôm và giải phóng a-xít butyric là một chất kháng khuẩn (Avnimelech, 2012).



Hình 4.11 Thành phần và hạt biofloc (Nguồn: Avnimelech)

4.1.3.2 Kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh theo công nghệ biofloc

Nuôi tôm siêu thâm canh về nguyên lý cơ bản gần giống với nuôi tôm thâm canh được trình bày chi tiết ở phần trên, nhưng về công trình nuôi, quản lý, chăm sóc và chi phí đầu tư cao hơn. Hiện nay các nghiên cứu và ứng dụng công nghệ biofloc trong ương nuôi tôm thẻ chân trắng rất phổ biến trên thế giới và Việt Nam. Về khía cạnh kỹ thuật trong ương nuôi tôm thẻ chân trắng theo công nghệ biofloc được một số tác giả đề cập như DeSchryver *et al.*, (2008); Avnimelech (2012), Hari *et al.* (2006); Widanarni *et al.* (2010); Nyan Taw (2010); Nguyễn Thị Thu Hiền và *ctv* (2014); Châu Tài Tảo và *ctv*, (2015); Lê Quốc Việt và *ctv*, (2015); Tạ Văn Phương (2016).

a. Chọn địa điểm nuôi

Chọn địa điểm nuôi cũng giống như nuôi tôm thâm canh là phải nằm trong vùng quy hoạch nuôi tôm thâm canh, nguồn nước và chất lượng nước tốt, giao thông thuận lợi, có nguồn điện ổn định,...

b. Công trình nuôi

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Công trình nuôi gồm hệ thống ao ương, ao nuôi, ao lắng được xây dựng bằng cơ giới, đảm bảo không bị sạt, lún trong quá trình nuôi. Hệ thống ao ương và ao nuôi chiếm khoảng 50% diện tích công trình nuôi và hệ thống ao lắng gồm ao xử lý chất thải, ao lắng xử lý, ao lắng tinh chiếm khoảng 50% diện tích còn lại của công trình nuôi.

– **Thiết kế ao ương:** diện tích ao ương nên từ 200-500 m² và sâu 0,8-1,0 m. Ao ương có hình tròn hoặc hình vuông, cao trình đáy cao hơn ao nuôi từ 0,6-0,8m để thuận lợi cho việc sang tôm. Ao ương được lót bạt hoàn toàn, có mái che, hố siphon ở giữa và hệ thống oxy đáy.

– **Thiết kế ao nuôi:** diện tích ao nuôi từ 1.000-2.000 m². Ao có hình vuông, góc bo tròn và sâu 1,2-1,5m. Ao nuôi được lót bạt hoàn toàn, có hố siphon ở giữa và hệ thống oxy đáy và quạt nước. Ao nuôi được rào lưới xung quanh, phía trên mái che một phần bằng lưới lan hoặc trong nhà kính để ổn định nhiệt độ và duy trì sự phát triển của biofloc trong quá trình nuôi. Phía dưới bạt đáy ao có đặt hệ thống thoát nước phòng khi bị rò rỉ và bóng khí từ nền đáy (dưới lớp bạt), để tránh bị nổi bạt trong quá trình nuôi.

– **Thiết kế ao lắng:** hệ thống ao lắng gồm ao lắng xử lý, ao lắng tinh, ao chứa chất thải (chiếm khoảng 50% diện tích công trình nuôi). Hệ thống ao lắng được xây dựng bằng cơ giới, đảm bảo không bị sạt, lún, cung cấp đủ nước trong quá trình nuôi.

Ao lắng xử lý: diện tích ao lắng xử lý từ 1.000-2.000 m²; hình vuông hay hình chữ nhật; độ sâu đảm bảo cung cấp đủ nước cho ao nuôi. Ao có lắp 1-2 giàn quạt nước 15-20 cánh quạt để thuận lợi khi xử lý nước.

Ao lắng tinh: diện tích ao lắng tinh nên có diện tích 1.500-2.000 m². Ao lắng tinh có hình vuông hay hình chữ nhật và có độ sâu đảm bảo cung cấp đủ nước cho ao nuôi và ao ương trong suốt quá trình nuôi. Lót bạt bờ ao để hạn chế nước đục vào mùa mưa làm ảnh hưởng đến môi trường nước. Lắp 1-2 giàn quạt 15-20 cánh quạt nhằm trộn đều nước trước khi cấp vào ao ương, ao nuôi.

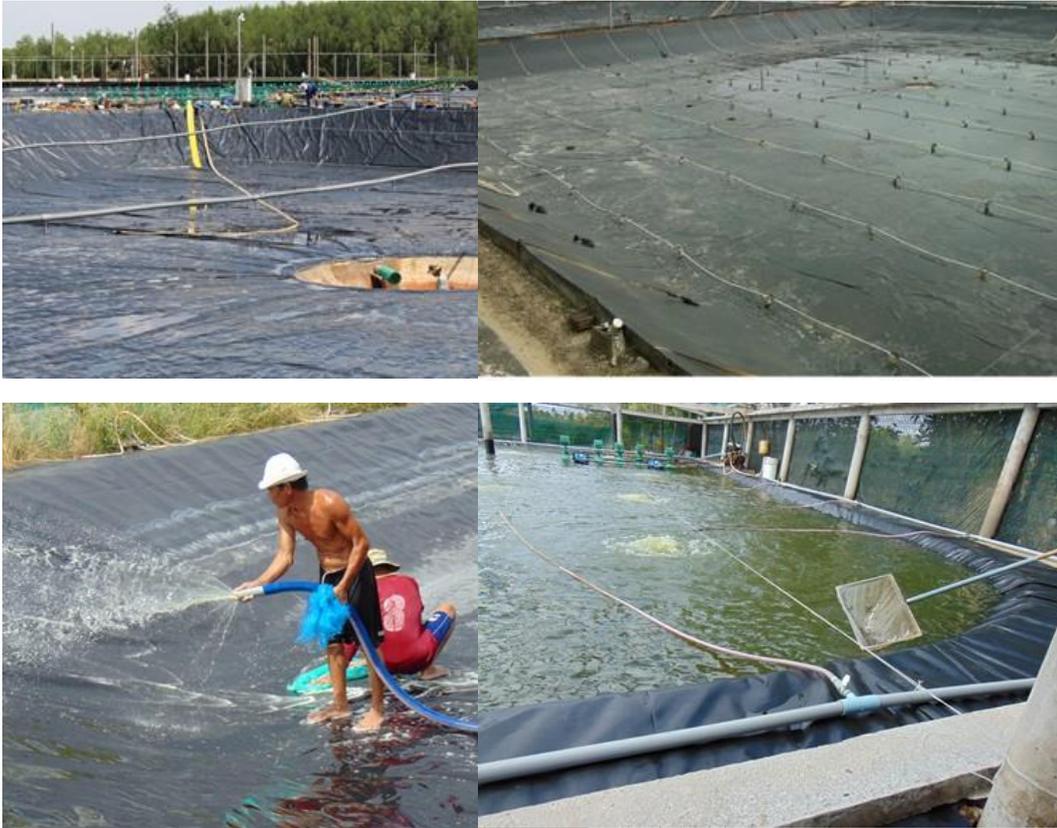
Ao xử lý nước thải: đảm bảo đủ thực hiện trong công trình nuôi. Thiết kế thêm khu thu chất thải rắn (vỏ tôm lột, thức ăn thừa, phân tôm, biofloc,...) để sau đó chuyển đến khu chứa chất thải rắn. Ao chứa nước thải được xử lý bằng hóa chất trước khi thải ra ngoài.

c. *Thiết kế hệ thống cung cấp ôxy và quạt nước*

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

– Nuôi tôm theo công nghệ biofloc nên hệ thống oxy rất quan trọng, hàm lượng oxy cao giúp cho vi khuẩn vị dưỡng phát triển tốt. Sục khí và quạt nước mạnh đảm bảo hạt biofloc lơ lửng trong nước không bị lắng ảnh hưởng tới môi trường và tôm nuôi.

– Cung cấp oxy có chức năng tạo biofloc, giúp biofloc duy trì, không bị lắng, giải phóng khí độc (NH_3 , H_2S , NO_2^- ,...), trong quá trình nuôi. Tạo dòng chảy và gom mùn bã hữu cơ, vật chất lơ lửng gom tụ vào giữa ao để siphon ra ngoài. Kích thích tôm hoạt động và bắt mồi. Số lượng cánh quạt trong ao nuôi 90-100 cánh cho 2.000 m^2 . Hệ thống oxy đáy từ 600-800 viên đá bọt oxy cho 2.000 m^2 .



Hình 4.12 Ao nuôi tôm theo công nghệ biofloc (Nguồn: Châu Tài Tảo)

d. Chuẩn bị hệ thống ao trước khi nuôi tôm

– **Ao lắng:** trước vụ nuôi ao phải được cải tạo, gia cố kỹ, sên vét sạch bùn đáy ao và dầm nén cho bằng phẳng, rửa 2-3 lần trước khi rút cạn nước để bón vôi. Bón vôi CaCO_3 với liều lượng từ 500-1.000 kg/ha (tùy thuộc pH đất), phơi đáy ao từ 7-10 ngày.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

– **Ao nuôi, ao ương:** sau mỗi vụ nuôi, dùng nước sạch xịt vệ sinh ao ương, ao nuôi nhằm loại bỏ các chất thải ra khu vực ao nuôi. Kiểm tra đường hàn bạt, vị trí đùn, chỗ rách, bạt rào xung qua lưới lan phía trên ao,... để sửa chữa hoàn chỉnh trước khi tiến hành vụ nuôi mới. Vệ sinh, khử trùng nhằm tiêu diệt mầm bệnh ao nuôi trước khi lấy nước.

Yêu cầu cấp nước: nước cấp lần đầu vào ao lắng thô, chọn thời điểm thủy triều lên cao nhất, nguồn nước sạch, đạt một số tiêu chí cơ bản như độ mặn phù hợp, nước không có nhiều váng bọt và không bị phát sáng vào ban đêm.

Xử lý nước: nước được cấp vào ao lắng xử lý qua túi lọc, chạy quạt 4-5 ngày. Xử lý nước bằng chlorine 30 mg/L để diệt khuẩn. Trong quá trình xử lý nước phải vận hành quạt nước trước 30 phút và 1 giờ sau khi xử lý. Khi nước không còn chlorine được cấp từ ao lắng xử lý sang ao lắng tinh qua túi lọc. Kiểm tra các yếu tố môi trường như pH: 7,5-8,5; độ kiềm: 120-160 mg/L; độ trong: 30-40 cm; nhiệt độ: 28-30 °C; và độ mặn: 15-25‰. Nếu các chỉ tiêu môi trường không đạt yêu cầu thì phải điều chỉnh cho phù hợp. Cấp nước từ ao lắng tinh sang ao ương hoặc ao nuôi để gây màu trước khi thả tôm giống.

e. Chọn giống và thả giống

– **Chọn giống:** tôm giống được chọn theo tiêu chuẩn ngành TCVN10257:2014. Tôm giống thả nuôi phải được mua từ cơ sở cung cấp tôm giống có uy tín, có hồ sơ chứng minh nguồn gốc con giống của các cơ quan chuyên môn, có thẩm quyền cấp; nhìn cảm quan tôm phải đồng đều, khỏe mạnh, màu sắc tươi sáng, đạt kích cỡ 1,0-1,2 cm. Tôm giống phải được xét nghiệm bằng kỹ thuật PCR trước khi thả nuôi, chỉ chọn tôm giống sạch các loại bệnh thường gặp như đốm trắng, gan tụy cấp, bệnh còi....

– **Mật độ thả:** mật độ thả ao ương từ 1.000-2.000 con/m² và mật độ thả ao nuôi từ 300-400 con/m².

– **Thả giống:** kiểm tra nhiệt độ và độ mặn nước chuyển vận chuyển tôm trước khi thả, tốt nhất nên thuần hóa cho tôm khỏe lại thích nghi với môi trường nước trong ao nuôi từ 1-2 giờ. Giống được thả trong ao ương khoảng 20-30 ngày thì chuyển sang ao nuôi.

Lưu ý: Thời điểm thả tôm giống tốt nhất vào lúc sáng sớm hoặc chiều mát, không thả tôm vào lúc trời đang mưa to hay nắng gắt sẽ làm cho tôm bị sốc tỷ lệ sống không cao. Vị trí thả trên gió và thả ở nhiều điểm trong ao.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

f. Cách tạo biofloc và duy trì biofloc hàng ngày trong ao nuôi

Tạo và duy trì biofloc trong hệ thống ương và nuôi tôm thì phải cung cấp thêm nguồn cac-bon cho ao để kích thích sự phát triển của di khuẩn dị dưỡng, ni-tơ sẽ được hấp thu thông qua việc tổng hợp protein của vi sinh vật. Hiện nay có nhiều nghiên cứu cho rằng tỷ lệ C/N từ 12-15 là phù hợp cho ương nuôi tôm thẻ chân trắng. Nhiều nguồn nguyên liệu có thể dùng để cung cấp cac-bon vào hệ thống biofloc như mật đường, cám gạo, bột gạo, bột mì,... Phân tích hàm lượng cac-bon của từng loại nguyên, hàm lượng đạm cho tôm ăn hằng ngày để tính sung tỷ lệ cacbon theo dựa vào phương pháp của Avnimelech (1999); Avnimelech (2009); Megahed (2010) và Avnimelech *et al.* (2012).

$$\Delta CH = n * \Delta TAN$$

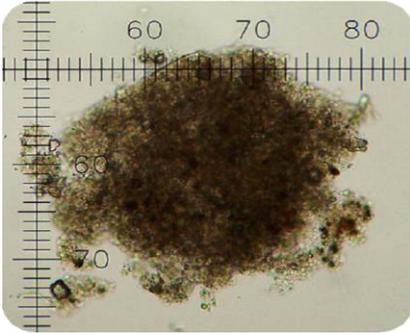
Trong đó:

- ΔCH : Lượng carbohydrate bổ sung
- ΔTAN = Lượng thức ăn * N (%) trong thức ăn * NH_4^+ bài tiết (%)
- NH_4^+ bài tiết: thường chiếm 50% (0,5)
- N (%): Lượng N thải ra (50%) * 16%N
- 16%N: là lượng đạm có trong protein
- ΔTAN : Tổng Ammonia thải vào nước dựa vào lượng thức ăn
- Protein: Protein thô có trong thức ăn
- E: Hiệu suất chuyển hóa carbohydrate (40-60%)
- n: Tỷ lệ C:N phụ thuộc vào hiệu suất chuyển hóa (E)

Khi tính được lượng cac-bon cần bổ sung từ nguyên liệu thì hòa vào nước, ủ 24-48 giờ trước khi bổ sung vào ao nuôi. Trong mô hình nuôi tôm theo công nghệ biofloc, thể tích biofloc tối ưu phải luôn luôn được duy trì ở mức từ 3-10 mL/L nước nuôi tôm; nếu thể tích biofloc vượt quá 10 ml/L thì siphon bỏ nếu không sẽ ảnh hưởng đến nền đáy ao và tôm. Phương pháp xác định là dùng bình hình nón imhoff, để lắng khoảng 30 phút, ghi nhận thể tích lắng theo đơn vị mL/L (Hình 4.12)

Hằng ngày dựa vào lượng thức ăn để bổ sung nguồn cac-bon cho ao để biofloc phát triển tốt. Đặc biệt không được sử dụng các loại hóa chất, kháng sinh để diệt khuẩn trực tiếp vào ao nuôi vì nó sẽ ảnh hưởng đến các vi khuẩn dị dưỡng trong hệ thống nuôi.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác



Hình 4.13: Hạt biofloc và đo thể tích biofloc (Nguồn: Avnimelech)

g. Quản lý cho tôm ăn

Sử dụng thức ăn viên công nghiệp, chọn thức ăn ở những cơ sở có uy tín, cần kiểm tra thông tin trên bao bì để biết thành phần, hạn sử dụng của thức ăn và đối chiếu với phiếu kiểm tra chất lượng của lô hàng để chọn loại thức ăn tốt nhất. Sử dụng thức ăn viên công nghiệp có độ đậm phù hợp theo từng giai đoạn phát triển của tôm trong suốt quá trình nuôi. Chi phí thức ăn chiếm 40-60% tổng chi phí đầu tư của vụ nuôi nên quản lý tốt thức ăn sẽ góp phần quan trọng để giảm giá thành sản phẩm. Cách quản lý thức ăn tương tự như trình bày ở phần nuôi tôm thâm canh. Nuôi tôm theo công nghệ biofloc thì diện tích ao nhỏ nên có thể dùng máy cho ăn tự động.



Hình 4.14: Cho tôm ăn bằng tay và máy cho ăn tự động (Nguồn: Trần Ngọc Hải và Châu Tài Tảo)

h. Quản lý môi trường nước và ao nuôi

Hàng ngày theo dõi các yếu tố môi trường ao nuôi như màu nước, pH, nhiệt độ, độ kiềm, khí độc..., thường xuyên kiểm tra bờ bao, lưới rào, để có biện pháp xử lý kịp thời. Định kỳ bổ sung khoáng cho ao nuôi

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

nhằm đảm bảo hàm lượng cần thiết cho tôm nuôi phát triển tốt (sử dụng khoáng, vôi, Yucca,...)



Hình 4.15: Siphon khi thể tích biofloc vượt mức 10 mL/L

(Nguồn: Châu Tài Tảo)

i. Quản lý sức khỏe tôm nuôi

Hàng ngày kiểm tra hình thái ngoài của tôm nuôi (*phụ bộ, đường ruột, hoạt động tôm nuôi*) để biết được tình trạng tôm nuôi và có hướng xử lý kịp thời. Định kỳ chài để kiểm tra tình trạng sức khỏe, tăng trưởng và đánh giá tỷ lệ sống của tôm trong ao nuôi. Hàng ngày kiểm tra xung quanh bờ hay trên mặt ao, đánh giá hàm lượng oxy, thức ăn dư thừa, hiện tượng tảo phát triển trong ao nuôi,... Kiểm tra lượng thức ăn sử dụng bằng cách quan sát lượng thức ăn qua sàng và siphon nếu có thừa hay thiếu thì có hướng điều chỉnh phù hợp và kịp thời.

j. Xử lý nước thải

Chất thải từ quá trình siphon phải đưa vào khu chứa chất thải để xử lý, nước thải được đưa vào ao nuôi cá rô phi hay nhóm 2 mảnh vỏ để chúng xử lý trước khi đưa ra môi trường bên ngoài. Trường hợp ao nuôi xảy ra bệnh thì phải xử lý triệt để nước thải bằng chlorine trước khi thải ra môi trường.

k. Thu hoạch

Nuôi tôm mật độ cao dẫn đến phân đàn lớn vì vậy có thể thu hoạch thành 2 đợt:

Đợt 1: tôm nuôi sau 2 tháng đạt kích cỡ thương phẩm khoảng 80-90 con/kg thì thu tủa 50% lượng tôm trong ao nuôi để bán nhằm giảm mật độ tôm trong ao. Số tôm còn lại nuôi tiếp. Cách thu là dùng lưới kéo (không xung điện), kéo nửa ao để thu tôm.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Đợt 2: sau khi thu hoạch đợt 1 thì tiến hành nuôi tiếp đến khi tôm đạt khối lượng trung bình 30-35 con/kg thì thu hoạch đợt 2. Cách thu là dùng lưới xung điện thu hoạch tôm hoàn toàn.

4.1.3.3 An toàn sinh học và vấn đề sức khỏe tôm

Trong nuôi tôm thì hiểu và phòng ngừa bệnh tôm đúng phương pháp luôn rất quan trọng và luôn được chú ý. An toàn sinh học (bio-scure) là một trong những biện pháp nhằm (i) ngăn chặn việc mang mầm bệnh vào ao nuôi qua các yếu tố đầu vào; (ii) ngăn chặn bệnh bùng phát trong ao nuôi; (iii) và ngăn chặn làm lây lan bệnh giữa ao với ao hay giữa trại với trại. Theo DPI (2006) thì các biện pháp tổng hợp của an toàn sinh học bao gồm:

- Chỉ thả tôm giống đã được xét nghiệm với kết quả chấp nhận được.
- Không thả tôm mật độ quá cao.
- Ngăn ngừa các động vật (cua, giáp xác, chim,...) mang mầm bệnh vào ao bằng cách rào lưới trên bờ, cấp nước đã xử lý kỹ vào ao qua lưới lọc, giăng các vật hay tạo âm thanh xua đuổi chim.
- Quản lý môi trường nước và chất đáy ao tốt để ngừa mầm bệnh phát triển trong ao.
- Hạn chế người ngoài vào trang trại hoặc phải vệ sinh kỹ trước khi vào, không dùng các dụng cụ (lưới, xô chậu,...) chung cho nhiều ao.
- Quản lý chất lượng nước tốt nhất và tránh gây sốc làm tôm miễn cảm với mầm bệnh.
- Quản lý kỹ chất thải, tránh làm lây lan ra môi trường ngoài.

Cần lưu ý rằng, an toàn sinh học rất quan trọng, nhưng đây chỉ là một phần trong quản lý tổng hợp sức khỏe tôm nuôi, bởi vì ngoài yếu tố mầm bệnh, các yếu tố khác như môi trường, dinh dưỡng, chất lượng giống,... cũng có ý nghĩa quyết định rất lớn đến thành công hay thất bại của vụ nuôi.

Trong nuôi tôm việc lập ra chương trình theo dõi và ghi nhận các yếu tố môi trường nước, chất đáy, tình trạng sức khỏe tôm, và chương trình quản lý và ghi nhận về các chế độ chăm sóc tôm như cho ăn, thay nước, bón vôi, hóa chất khác một cách rõ ràng, liên tục, đầy đủ và kịp thời là vô cùng quan trọng cho công tác phòng ngừa và xử lý nhanh bệnh tôm. Các yếu tố cụ thể cần ghi nhận và theo dõi như:

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

- Các yếu tố môi trường nước: đo hàng ngày hay hàng tuần tùy yếu tố
 - Theo dõi và ghi nhận hoạt động của tôm: hàng ngày
 - Độ sạch, thương tích trên tôm: hàng tuần
 - Tăng trưởng và tỷ lệ sống: hàng tháng
 - Năng suất tôm: lúc thu hoạch
 - Thức ăn: hàng ngày
 - Hóa chất xử lý: khi xử lý
 - Thay nước: khi thay nước

Trong quản lý sức khỏe tôm thì cần thu mẫu tôm hàng tuần trên sàng ăn và các nơi khác để kiểm tra nhanh hoặc gửi mẫu đến phòng thí nghiệm xét nghiệm. Phương pháp đơn giản có thể dùng đánh giá sức khỏe tôm tại ao thông qua các biểu hiện như sau (DPI, 2006):

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Tôm khỏe:

- Ăn khỏe và càng lớn ăn càng nhiều
- Năng động, phản ứng nhanh với tiếng động
- Tự chà cạo cơ thể nên sạch sẽ, không bị ký sinh bám
- Vỏ chắc
- Lột xác theo chu kỳ
- Khó quan sát được từ trên bờ
- Nhất sàng thức ăn, tôm búng nhảy nhanh ra ngoài

Tôm yếu

- Lờ đờ, không phản ứng
- Chán ăn và không tự chà cạo cơ thể
- Chậm lột xác hay lột xác không thành công
- Màu sắc khác thường, thương tích trên phụ bộ, mang
- Mang bị dơ
- Vỏ bị nhiều sinh vật bám như rong tảo hay hà
- Tôm tập trung ven bờ
- Giảm ăn
- Nhiều chim tập trung ở ao nuôi

Khi ao có vấn đề về bệnh tôm, cần có biện pháp sau (MPEDA/NACA, 2003):

- Kiểm tra chất lượng nước ngay và tìm cách khắc phục
- Giảm cho ăn, thay nước và bón vôi nếu pH thấp
- Loại bỏ tôm chết
- Thu hoạch tôm bằng chài hay nò ngay khi tôm không ăn và chết nhiều
 - Xử lý nước ao tôm chết trước khi xả ra môi trường
 - Thông báo với người nuôi xung quanh về việc tôm bệnh, thu hoạch hay thải nước để biết và đề phòng, tránh bị nhiễm.

4.1.3.4 Nguyên lý và biện pháp phòng trị bệnh tôm

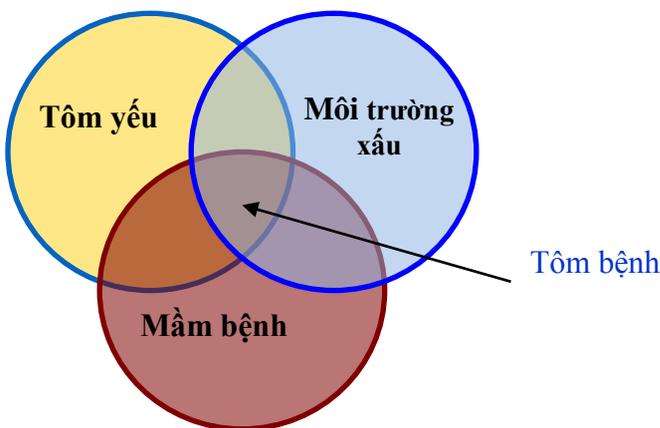
Trong sản xuất giống và nuôi tôm biển, bệnh tôm là vấn đề luôn được chú trọng phòng ngừa và xử lý kịp thời. Nhiều biện pháp phòng ngừa và quản lý sức khỏe tổng hợp trong trại sản xuất giống cũng như trong nuôi tôm thương phẩm đã được thảo luận ở phần trước. Nhìn chung, đến nay đã có rất nhiều công trình quan trọng đề cập đến tình hình bệnh, các tác nhân, triệu chứng bệnh, phương pháp chẩn đoán và biện pháp phòng trị các loại bệnh khác nhau như bệnh nấm, protozoa, vi

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

khuẩn, vi-rút và do môi trường-dinh dưỡng ở tôm nuôi (Provenzano, 1983; Baticados *et al*, 1992; Fulkas and Main, 1992; Chanratchakool, 1995; Lightner, 1996; Bondad-Reantaso *et al*, 2001; MPEDA/NACA, 2003; DAFF/NACA, 2007; FAO, 2007; NACA, 2009).

Nguyên lý gây bệnh trên tôm biển

Tôm sống được phải có môi trường sống tốt, đồng thời chúng cũng phải có khả năng thích ứng với môi trường. Nếu môi trường sống của tôm xảy ra những thay đổi không có lợi thì những tôm nào thích ứng sẽ duy trì được sự sống, những tôm nào không thích ứng được thì sẽ bị bệnh hoặc chết. Tôm bị bệnh là kết quả tương tác lẫn nhau giữa tôm, mầm bệnh và môi trường sống. Vì vậy những nguyên nhân gây bệnh trên tôm gồm ba nhân tố là môi trường sống của tôm xấu đi, mầm bệnh xuất hiện và tôm yếu (Hình 4.16).



Hình 4.16: Mối quan hệ của các nhân tố gây bệnh trên tôm

Biện pháp phòng trị bệnh tổng hợp

Tôm là đối tượng sống trong nước nên vấn đề trị bệnh không giống như các đối tượng khác, tốc độ lây lan bệnh trong nước rất nhanh, khi tôm bị bệnh không thể trị được từng con, tôm bị bệnh thường bỏ ăn nên không thể trộn thuốc vào thức ăn,... vì thế trị bệnh cho tôm thường không hiệu quả nên biện pháp phòng bệnh tổng hợp cho tôm luôn được đặt lên hàng đầu.

Trong nuôi tôm thâm canh hiện nay vấn đề dịch bệnh xảy ra thường xuyên, môi trường ô nhiễm, thời tiết khắc nghiệt... tôm dễ bị

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

bệnh và rất khó trị được, vì vậy biện pháp phòng bệnh tổng hợp trên tôm là rất cần thiết.

- Xây dựng và cải tạo ao tốt, không còn mầm bệnh trong ao
- Nước cấp được xử lý kỹ không có mầm bệnh
- Ngăn ngừa vật chủ trung gian mang mầm bệnh vào ao (giáp xác, chim...)
- Giống tốt, được kiểm sạch bệnh, mật độ nuôi vừa phải
- Tránh lây lan mầm bệnh từ ao này qua ao kia do người, dụng cụ, thức ăn...
- Đảm bảo các yếu tố môi trường ao nuôi tối ưu
- Quản lý kỹ chất thải, tránh làm lây lan ra bên ngoài
- Đảm bảo sử dụng thuốc và hóa chất đúng cách
- Tăng cường dinh dưỡng và sức đề kháng tốt cho tôm

4.1.4 Các mô hình nuôi tôm quảng canh cải tiến

4.1.4.1 Nuôi tôm luân canh với trồng lúa

Vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long có nhiều nơi thường bị nhiễm mặn vào mùa khô và ngọt hóa vào mùa mưa. Từ những năm 1980-1990 thì người dân các vùng này đã biết tận dụng và khai thác ưu thế điều kiện tự nhiên để sản xuất nông nghiệp, thủy sản, đặc biệt là nuôi tôm luân canh với trồng lúa. Sau một thời gian phát triển thì mô hình nuôi tôm sú trên ruộng đã có nhiều cải tiến về kỹ thuật, đặc biệt là công trình nuôi, nguồn giống, mật độ thả, thức ăn và quản lý thức ăn, quản lý nước và năng suất. Nếu những năm 1980 thì nghề nuôi dựa vào nguồn giống lấy từ tự nhiên thông qua cấp nước, quản lý đơn giản nên năng suất thấp thường dưới 100 kg/ha nhưng đến những năm của thập niên 1990 thì giống tôm thẻ và tôm sú nhân tạo được thả bổ sung nên năng suất được nâng lên 200-300 kg/ha, và hiện nay nhiều nơi đã cải tiến công trình, tăng mật độ thả tôm sú giống từ 5-7 con/m², quản lý gần như mô hình nuôi bán thâm canh mức thấp và năng suất có thể đạt từ 500-700 kg/ha. Tuy vẫn còn nhiều khó khăn cần khắc phục nhưng mô hình này được xem là rất quan trọng hiện nay (Nguyễn Anh Tuấn và ctv., 1992; Preston and Clayton, 2003; Tran Ngoc Hai, 2006; Nguyễn Thanh Phương và ctv. 2008).

Tháng 6 năm 2000 Chính phủ có quyết định cho phép chuyển dịch cơ cấu sản xuất nông nghiệp thì mô hình này càng trở nên quan trọng và được qui hoạch thành các vùng nuôi ở nhiều tỉnh. Thời gian qua, hình thức nuôi tôm sú kết hợp với lúa phát triển tương đối ổn định và thể

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

hiện tính bền vững. Hiện hình thức nuôi chủ yếu là luân canh 1 vụ tôm - 1 vụ lúa, diện tích sản xuất luân canh tôm - lúa tại ĐBSCL tăng nhanh; năm 2015 ước đạt 160.000 ha, diện tích tiềm năng 250.000 ha, năng suất đạt từ 300-500 kg/ha, sản lượng trên 60.000 tấn/năm mà phần lớn tập trung tại các tỉnh Kiên Giang, Cà Mau, Bạc Liêu, Tiền Giang, Sóc Trăng, Bến Tre,... (Tổng cục Thủy sản, 2015).

a. Xây dựng công trình

Vùng đất có thể áp dụng mô hình canh tác tôm - lúa luân canh là những vùng nằm xa biển, nước ngọt vào mùa mưa và bị nhiễm mặn vào mùa khô với độ mặn có thể lên đến 15‰ vào cuối mùa khô và thời gian nhiễm mặn từ 5-6 tháng (từ tháng 12 năm trước đến tháng 6 năm sau). Vùng nuôi tôm lúa luân canh thường nằm sâu trong nội đồng nên hệ thống thủy lợi vốn thiết kế cho trồng lúa trước đây có thể chưa đáp ứng được yêu cầu cấp và thoát nước hay kiểm soát độ mặn cho vùng nuôi tôm. Một số vùng bị nhiễm phèn có thể gây nguy hiểm cho tôm nuôi nhất là vào đầu mùa mưa mà hiện vẫn chưa khắc phục nên nuôi tôm thường xuyên gặp khó khăn.

Mô hình nuôi tôm - lúa luân canh thì thiết kế ruộng nuôi khá đơn giản, nhưng cần đảm bảo một số tiêu chuẩn nhất định. Hiện có 2 mô hình thiết kế, mỗi mô hình có thuận lợi và khó khăn riêng (Hình 4.17)

– **Mô hình 1:** diện tích ruộng nuôi từ 1-2 ha. Ruộng được thi công bằng tay, có mương bao và mương giữa ruộng chiếm 25-30% tổng diện tích ruộng. Các mương bao quanh ruộng rộng 2-3 m, sâu 0,8-1,0 m so với mặt ruộng. Ngoài ra, có thể đào thêm nhiều mương giữa theo hình bàn cờ rộng 1-2 m và sâu 0,8-1,0 m để tăng diện tích sinh sống cho tôm.

Kiểu thiết kế truyền thống này khá phổ biến ở các tỉnh Bạc Liêu, Cà Mau và Kiên Giang. Thiết kế này có ưu điểm là đơn giản, ít tốn kém, không ảnh hưởng đất mặt ruộng nên tốt cho trồng lúa sau mỗi vụ nuôi tôm. Tuy nhiên, thiết kế này là có thể gặp khó khăn trong việc giữ mức nước ổn định do bị rò rỉ qua bờ và thấm lậu từ giữa ruộng. Mức nước ruộng thấp, thường dưới 50 cm nên môi trường nước dễ biến động trong thời gian nuôi, nhất là dễ xuất hiện nhiều rong tảo. Mật độ tôm nuôi thường thấp.

– **Mô hình 2:** mô hình này được cải tiến nhờ cơ giới hóa trong thi công ruộng nuôi. Thông thường, mặt ruộng được ủi một lớp 10-20 cm để vừa xây dựng bờ bao cao, rộng và chắc chắn, đồng thời vừa giúp

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

nén mặt ruộng chặt hơn. Ruộng nuôi không có mương bao hay mương giữa mà cả ruộng như ao bán nổi bán chìm. Mô hình này có ưu điểm là chống rò rỉ nước tốt do có thể giữ được 60-80 cm nước trên mặt ruộng, môi trường nuôi ổn định, ngăn ngừa được rong tạt phát triển và có thể nâng cao mật độ nuôi. Tuy nhiên, phương pháp này tốn kém hơn và đất mặt ruộng không còn tốt cho lúa như phương pháp truyền thống. Mô hình này hiện phổ biến ở tỉnh Sóc Trăng.

Nhìn chung, ruộng nuôi cần có bờ bao chắc chắn, độ rộng mặt bờ 1,5-3 m và cao hơn mặt ruộng 0,8-1 m để có thể giữ nước ít nhất 0,5 m trên mặt ruộng. Mỗi ruộng cần có cống cấp và tiêu nước ở 2 đầu. Cống có thể làm bằng ống nhựa hay ống ximăng có đường kính 25-30 cm. Đặc biệt, khi thi công công trình nuôi trên vùng đất bị nhiễm phèn thì không nên đào sâu đến tầng đất phèn.

Nuôi tôm trên ruộng rất cần có hệ thống ao lắng để chủ động chứa nước và xử lý nước trước khi bơm vào ruộng nuôi mà yêu cầu này trước đây ít được quan tâm. Tuy nhiên, do vùng nuôi tôm ruộng thường sâu trong nội đồng, hệ thống thủy lợi kém và nước lợ dễ bị tù đọng khu vực nên rất dễ có nguy cơ lây lan dịch bệnh từ ngoài kinh rạch vào ruộng nuôi nếu như không được chứa và xử lý kỹ. Hơn nữa, nếu có ao lắng cũng giúp chủ động chứa và bơm nước liên tục cho ruộng nuôi khi mức nước bị giảm do bốc hơi và rò rỉ. Nhìn chung, mỗi ruộng nên có một ao hay khu chứa nước có diện tích khoảng 15-20% tổng diện tích nuôi và đào sâu từ 1-1,5 m.



Hình 4.17 Mô hình có mương bao (A); mô hình không có mương bao (B)

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

b. Chuẩn bị ruộng nuôi

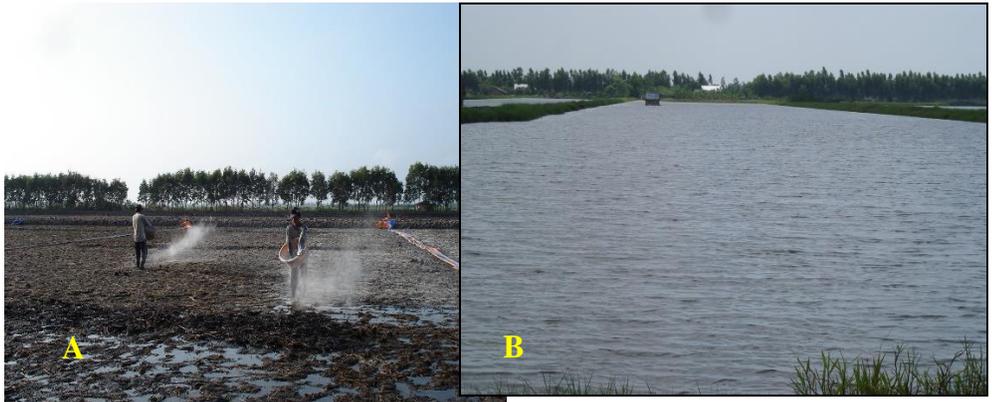
– **Vệ sinh ruộng nuôi:** sau mỗi vụ trồng lúa và thu hoạch thì nhiều nơi chỉ đơn giản là giữ nguyên gốc rạ ngâm ngập nước, sau đó tháo rửa nhiều lần để loại bỏ bớt nước thối trước khi cấp nước vào ruộng và nuôi tôm. Tuy nhiên, tốt nhất nên tháo cạn nước, loại bỏ rơm rạ bằng cách cắt và dọn ra khỏi ruộng. Những vùng bị nhiễm phèn nặng thì không nên phơi đất ruộng quá khô sẽ làm tăng độ phèn nước ruộng nuôi sau này. Cũng không nên phơi nứt nẻ đất trước khi lấy nước mặn vào vì sẽ làm nước mặn thấm sâu vào đất làm khó rửa mặn để trồng lúa vào mùa mưa. Ruộng củ cần sên vét, loại bỏ kỹ bùn đáy ở các mương bao và mương giữa. Bên cạnh, những ruộng đã nuôi nhiều vụ thì sên vét sạch lớp bùn ở mương. Mương mới đào nên cho nước vào ngâm 2-3 ngày rồi xả bỏ nước, tốt nhất là lập lại 2-3 lần để loại bỏ hạt đất lơ lửng khi lấy nước và rửa phèn.

– **Bón vôi:** bón vôi nhằm khử trùng và hạ phèn cho ruộng khi cải tạo ruộng là khâu rất quan trọng nhưng nhiều nơi hiện nay vẫn chưa áp dụng đầy đủ. Tốt nhất nên áp dụng bón vôi CaCO_3 hoặc CaO khắp mương và bờ ruộng với lượng từ -1,5 tấn/ha.

– **Lấy nước và bón phân gây màu:** sau khi bón vôi thì cấp nước vào ruộng từ ao chứa hoặc lấy trực tiếp từ sông hay kênh cấp có qua túi lưới lọc hoặc vải kate để lọc cá, địch hại và vật chất lơ lửng trong nước. Lấy nước vào ruộng nuôi ít nhất là 40 cm, tốt nhất từ 50-60 cm trên mặt ruộng. Sau khi lấy nước thì phải diệt cá tạp bằng bột hạt trà (saponin) với liều lượng 20-25 g/m³ hay dây thuốc cá với lượng 10-15 g/m³ nước để diệt cá tạp.

Bón phân gây màu nước là khâu rất quan trọng ở mô hình nuôi tôm trên ruộng nhằm tạo thức ăn tự nhiên cho tôm, đồng thời giúp ngăn ngừa rong đáy phát triển. Liều lượng phân bón là 20-30 kg phân vô cơ (NPK, DAP)/ha. Sau 4-5 ngày bón phân thì nước có màu xanh vỏ đậu và độ trong từ 30-40 cm thì tiến hành thả tôm giống. Nếu sau 4-5 ngày mà nước chưa có màu thì có thể bón tiếp phân với lượng bằng 50% lượng bón lần đầu.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác



Hình 4.18 Bón vôi cho ruộng (A) và ruộng được cấp nước (B)

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

c. Mùa vụ nuôi

Mùa vụ nuôi tôm trên ruộng thường khác nhau theo từng vùng nuôi gần hay xa biển. Tuy nhiên, tốt nhất chỉ nên thả giống nuôi khi độ mặn đạt trên 5‰. Nhìn chung, mùa vụ nuôi tôm luân canh trên ruộng lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long phù hợp nhất là bắt đầu từ tháng 3 và kết thúc vào tháng 7. Tháng 8 là thời gian cải tạo ruộng nuôi (rửa mặn) để bắt đầu vụ trồng lúa. Thả sớm thường gặp nhiều rủi ro bất lợi về thời tiết và biến động các yếu tố môi trường.

d. Thả giống

Giống là yếu tố rất quan trọng quyết định thành bại của vụ nuôi, con giống thả nuôi phải được mua từ cơ sở cung cấp giống có uy tín và đã được cơ quan thẩm quyền chứng nhận đạt tiêu chuẩn ngành. Tôm phải đồng đều, khỏe mạnh, màu sắc tươi sáng, đạt kích cỡ từ 1,2-1,5 cm đối với tôm sú. Tôm giống phải được xét nghiệm bằng kỹ thuật PCR tại các trung tâm được công nhận hay các viện, trường. Chỉ chọn tôm giống được kiểm sạch các loại bệnh thường gặp như đốm trắng, đầu vàng, MBV, hội chứng gan tụy cấp, Taura... để thả nuôi. Nên vận chuyển tôm giống vào thời điểm trời mát, thời gian vận chuyển con giống từ cơ sở sản xuất giống đến ruộng nuôi càng nhanh càng tốt.

Biện pháp quan trọng để nâng cao tỉ lệ sống là ương tôm bột (PL₁₅₋₂₀) lên tôm giống trước khi thả ra ruộng nuôi. Kỹ thuật này hiện đang được áp dụng khá rộng rãi. Khu ương tôm có thể nằm ngay trong ruộng nuôi bằng cách làm một ao ương nhỏ hoặc dùng lưới ngăn một phần

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

ruộng và mương bao. Diện tích ao ương thường chiếm khoảng 10% tổng diện tích ruộng nuôi thịt để đảm bảo mật độ ương khoảng 50 tôm bột/m².

Mật độ tôm nuôi hiện nay rất khác nhau nhưng thường không quá 7 tôm bột/m² hay 4 tôm giống/m² (tính cho toàn diện tích ruộng). Tôm bột phải khỏe mạnh và được thả vào lúc sáng sớm hay chiều tối. Cần thuần hóa kỹ tôm trước khi thả giống.

e. Quản lý thức ăn và cho tôm ăn

Tùy từng giai đoạn mà sử dụng thức ăn cho tôm hợp lý. Ở giai đoạn ương nên dùng thức ăn có chất lượng cao (thức ăn viên công nghiệp) để giúp tôm sinh trưởng nhanh trong giai đoạn đầu. Trong tuần thứ nhất dùng thức ăn viên từ 100-200 g cho 10.000 tôm mỗi ngày hay dùng thức ăn hấp chín như 200 g tép (xay nhuyễn) và 5 trứng gà hoặc 200-250g cá (bỏ ruột và xương) cho 10.000 tôm/ngày. Tuần thứ hai trở đi thì dùng lượng thức ăn gấp 1,5 lần tuần trước đó. Thức ăn viên công nghiệp trước khi cho tôm ăn nên phun nước để thức ăn chìm nhanh khi rãi và nên rãi khắp mương. Khi dùng thức ăn hấp chín thì hòa với nước và tạt khắp khu ương tôm. Cho tôm ăn 4 lần/ngày vào lúc 6:00, 10:00 và 16:00 và 20:00. Sau khi ương 2-4 tuần thì thả tôm ra ruộng

Ở giai đoạn nuôi thịt, nếu thả mật độ thấp (1-2 tôm bột/m²) thì không cần cho ăn thường xuyên mà chỉ cho ăn thức ăn bổ sung và bón phân để tạo thức ăn tự nhiên trong hai tháng đầu. Tháng thứ ba trở đi tôm đã lớn nên phải cho ăn thêm thức ăn viên với lượng khoảng 3% khối lượng tôm trong ao. Nếu nuôi mật độ trên 2 tôm/m² thì cho tôm ăn thường xuyên với lượng 5% và tháng thứ hai và 3% từ tháng thứ ba trở đi. Cho tôm ăn rải ven bờ và kết hợp với dùng sàng ăn để theo dõi sức ăn của tôm. Mỗi tháng nên dùng chài bắt tôm để đo khối lượng tôm từ đó tính ra lượng thức ăn sử dụng cho phù hợp.

f. Quản lý ruộng nuôi

Trong quá trình nuôi thì cần quản lý tốt ruộng nuôi. Để đảm bảo các yếu tố môi trường nước trong phạm vi thích hợp và ít biến động lớn thì khâu cấp nước, bón vôi, bón phân là rất quan trọng. Cần phải cấp nước thường xuyên để đảm bảo mức nước trên ruộng luôn trên 60 cm nhằm hạn chế biến động môi trường như nhiệt độ, độ mặn, pH mà còn ngăn ngừa rong đáy phát triển. Sau khi cấp nước mới hay sau khi mưa phải bón vôi cho ruộng nuôi. Lượng vôi bón là 1 kg/100 m³ nước/lần. Bón vôi sẽ giúp ổn định pH và nâng cao độ kiềm vốn thường bị thấp do

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

độ mặn thấp cũng như ít được trao đổi nước thường xuyên. Trong những tháng đầu vụ nuôi, rất cần bón phân thường xuyên để đảm bảo nước có màu vàng nâu hay xanh vỏ đậu và độ trong khoảng 30 cm. Bón phân vừa tạo thức ăn tự nhiên cho tôm, vừa giúp hạn chế rong đáy phát triển. Lượng phân bón mỗi lần là 0,5 kg NPK và 0,5 kg urê/1.000 m³.

Trong nuôi tôm trên ruộng, nhất là mô hình thiết kế dạng có mương bao và không ủa mặt ruộng thấp, ruộng không được cải tạo và loại bỏ gốc rạ kỹ hay ruộng có mức nước thấp và quá trong thì rong đáy, nhất là rong nhớt, rong mềm, rong bún hay các thực vật thủy sinh bậc cao như rong đuôi chồn, rong đá,... sẽ phát triển dày đặc và có thể phủ kín mặt ruộng. Rong đáy phát triển sẽ là trở ngại hay rất nguy hiểm cho tôm nuôi vì chúng sẽ hạn chế nơi sinh sống của tôm, làm pH và oxy biến động rất lớn. Oxy có thể bị thiếu vào sáng sớm. Khi rong chết sẽ làm thối nước ruộng nuôi. Vì thế, trong quá trình chăm sóc, cần có biện pháp phòng ngừa hữu hiệu, đồng thời xử lý kịp thời nếu rong xuất hiện. Cách đơn giản và khuyến khích nhất là thu vớt và loại bỏ khỏi ruộng bằng tay.



Hình 4.19: Nước có màu tốt (A) và ruộng có nhiều rong đáy (B)

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

g. Thu hoạch

Sau 3-4 tháng nuôi có thể thu tỉa tôm hay thu hoàn toàn sau 4-5 tháng nuôi. Thu tỉa có thể bằng cách dùng đáy lưới (đuôi chuột) có mắt lưới thưa để thu tỉa tôm lớn trước. Thu hoạch hoàn toàn có thể làm bằng cách tháo bớt nước để tôm xuống mương sâu rồi kéo và cuối cùng có thể tháo cạn bắt tôm bằng tay. Năng suất tôm nuôi rất dao động theo mật độ thả, phổ biến từ 250-500 kg/ha, có thể đến 1000-1200 kg/ha nếu mật độ nuôi cao 5-7 con/m² (Hình 4.20).

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác



Hình 4.20 Thu hoạch tôm (Nguồn: Trần Ngọc Hải)

4.1.4.2 Mô hình nuôi tôm kết hợp với rừng ngập mặn

Rừng ngập mặn là một trong những hệ sinh thái rất quan trọng ở vùng ven biển nhiệt đới và á nhiệt đới. Tổng diện tích rừng ngập mặn trên thế giới khoảng 18 triệu ha, trong đó, các nước Đông Nam Á chiếm 35% diện tích (Spalding, 1997). Rừng ngập mặn có vai trò rất quan trọng về nhiều mặt. Rừng có giá trị sử dụng trực tiếp như cung cấp gỗ và các lâm sản khác như thủy sản, động vật trên cạn,... Rừng là nơi định cư, giải trí, du lịch sinh thái, nghiên cứu, giáo dục, bảo tồn nguồn gen,... Giá trị sử dụng gián tiếp của rừng bao gồm là nơi chứa và cung cấp các chất dinh dưỡng nước, là bãi ăn, sinh trưởng, sinh sản của nhiều loài thủy sản và động vật trên cạn, là hệ thống lọc sinh học giúp xử lý môi trường nước, đất, và không khí, giúp bảo vệ các hệ sinh thái thủy vực ven biển bảo vệ bờ biển,....

Vai trò quan trọng của rừng đã được khẳng định. Tuy nhiên, rừng ngập mặn đã và đang đối mặt với nhiều thách thức nghiêm trọng. Diện tích rừng ngập mặn trên thế giới liên tục suy giảm. Theo báo cáo của FAO (2003) thì trong vòng 5 năm 1990 đến 1995 đã có 13,7 triệu ha rừng bị mất đi mà nguyên nhân mất rừng bao gồm các yếu tố thiên nhiên như bão, gió, lũ lụt, thay đổi khí hậu, mức nước biển dâng cao, thay đổi dòng nước biển, nước thải từ sông rạch nội địa,... Tuy nhiên, nguyên nhân quan trọng nhất vẫn là do tác động của con người, đặc biệt là do các hoạt động thủy sản, nông nghiệp, công nghiệp, du lịch, đô thị hoá, trong đó, hoạt động thủy sản đặc biệt là nuôi tôm là nguyên nhân chủ yếu.

Ở nước ta, trước 1940, đã có 400.000 ha rừng, nhất là ở Miền Nam với 250.000 ha. Tuy nhiên, rừng ngập mặn đã bị tàn phá nghiêm trọng

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

do nhiều nguyên nhân như chiến tranh, chuyển đổi đất rừng sang nông nghiệp, đặc biệt sang nuôi trồng thủy sản. Riêng ở Cà Mau thì trong vòng 12 năm (1983-1995) đã có 66.000 ha rừng bị chặt phá để chuyển sang nuôi tôm (Phan Nguyên Hồng, 1999).

Trên thế giới, do sự suy giảm rừng ngày càng quá mức vì nhiều nguyên nhân, đặc biệt là nguyên nhân phát triển nuôi thủy sản nước lợ nên đã có nhiều giải pháp được áp dụng nhằm ngăn cản sự suy giảm rừng, nhưng đa số đều thất bại do có nhiều mâu thuẫn xuất hiện. Để giải quyết trở ngại trên, có một hệ thống kết hợp giữa việc sử dụng và bảo tồn được gọi là mô hình kết hợp Lâm - Ngư (Takashima, 2000).

Lịch sử phát triển mô hình lâm - ngư kết hợp được biết đã bắt đầu cách đây khoảng 50 năm ở Myanmar. Ở Indonesia, mô hình này cũng đã bắt đầu từ năm 1978 (Takashima, 2000). Hiện nay, mô hình này vẫn đang được phát triển ở nhiều nước Đông Nam Á như Indonesia, Thái Lan, Philippines, Việt Nam, Malaysia, Myama với nhiều hình thức khác nhau (FitzGerald, 2002).

Ở Việt Nam, mô hình tôm - rừng được xem là mô hình nuôi thủy sản truyền thống, trong đó phổ biến nhất là ở Cà Mau với hơn 45.000 ha. Mô hình tôm - rừng ở ĐBSCL đã được nghiên cứu bởi nhiều tác giả như Nguyễn Anh Tuấn *et al.* (1992 và 1997); Cao Thang Binh (1997); ACIAR-MOFI (1999); Truong Hoang Minh (2001); Christensen (2003); và Tran Ngoc Hai (2005) về nhiều khía cạnh khác nhau như sinh thái môi trường, kỹ thuật, kinh tế và quản lý.

a. Xây dựng công trình vuông nuôi tôm - rừng

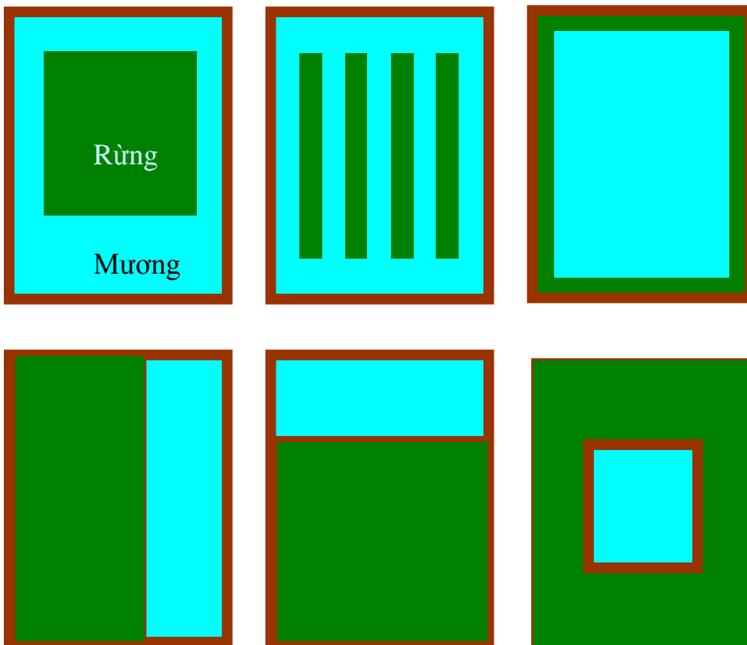
Mô hình tôm - rừng được phép phát triển trong vùng rừng đệm, phía trong của dãy rừng phòng hộ nghiêm ngặt ven biển. Trong mô hình này thì rừng vừa có chức năng là rừng sản xuất vừa là rừng phòng hộ (Government of Vietnam/Government of the Netherlands, 1998). Trong mô hình tôm - rừng, việc thiết kế vuông nuôi có vai trò rất quan trọng, ảnh hưởng lớn đến việc quản lý và hiệu quả sản xuất. Hiện nay, có hai dạng chủ yếu là mô hình tôm rừng kết hợp và mô hình tôm - rừng riêng biệt. Mỗi mô hình có ưu và nhược điểm riêng (Hình 4.20)

– **Mô hình tôm - rừng kết hợp:** trong vuông nuôi có các trảng rừng xen kẽ với các mương nuôi tôm. Mô hình này có ưu điểm là lá cây rừng rơi xuống sẽ là nguồn phân xanh rất tốt, vừa là thức ăn trực tiếp cho tôm hay gián tiếp thông qua sự phát triển của thức ăn tự nhiên; và cũng là nguồn thức ăn tự nhiên rất quan trọng cho nhiều loài thủy

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

sản khác. Trảng rừng nếu ngập nước sẽ là nơi cư trú rất lý tưởng cho tôm. Tán rừng giúp che mát, ổn định nhiệt độ và giảm thoát hóa đất. Tuy nhiên, mô hình này cũng gặp một số trở ngại như sự tích tụ quá mức của lá rừng sẽ làm ô nhiễm nước, thiếu oxy, thiếu ánh sáng, giảm thức ăn tự nhiên,... Về lâu dài, trảng rừng sẽ bị bồi lắng, cao dần và cây rừng chậm lớn.

– **Mô hình tôm rừng tách riêng:** khu nuôi tôm được tách ra khỏi khu trồng rừng. Ưu điểm của mô hình này là giúp hạn chế ảnh hưởng xấu của rừng cho tôm như ô nhiễm nước, thiếu oxy,... và giúp quản lý chất lượng nước tốt hơn, dễ thâm canh hóa để nâng cao năng suất nuôi. Tuy nhiên, mô hình này cũng có những trở ngại là cần vốn và kỹ thuật cao, nhất là khi nuôi tôm bán thâm canh và thâm canh. Nếu áp dụng mô hình quảng canh cải tiến, sẽ không tận dụng được nguồn dinh dưỡng từ rừng.



Hình 4.21 Các mô hình tôm-rừng truyền thống (Nguồn: Trần Ngọc Hải)

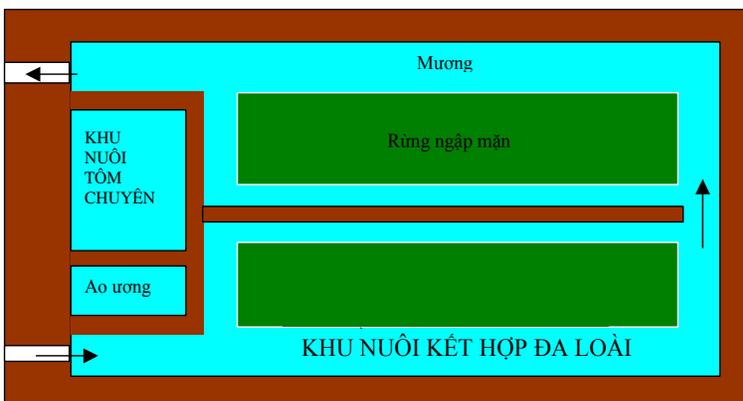
Mỗi mô hình có ưu và nhược điểm riêng nên các nghiên cứu của ACIAR-MOFI (1997), Christensen (2003) và Tran Ngoc Hai (2005) đã đề xuất cải tiến thiết kế mô hình vừa có tôm kết hợp với rừng, vừa tách riêng rừng (Hình 4.22). Tổng diện tích của mô hình nên trong khoảng 3-5 ha. Trong hệ thống này, khu tôm - rừng kết hợp áp dụng hình thức quảng canh hay quảng canh cải tiến, kết hợp thả nhiều đối tượng cua, cá,

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

sò huyết, ốc len,... để tận dụng hết tiềm năng của rừng và tăng thu nhập. Các mương bao quanh nên làm bằng cơ giới, rộng 5-8 m để thoáng gió và nắng, sâu 1-1,5 m tùy vào khả năng đào đắp. Các mương giữa có thể bằng cơ giới hay làm thủ công và có độ rộng ít nhất 3 m, sâu 1-1,2 m. Thiết kế này tạo không gian thoáng cho 2 mương và tránh bị tán cây rừng che mát. Mương nên thiết kế xuôi hướng gió. Diện tích mương chiếm khoảng 20-25% tổng diện tích toàn vuông. Mỗi vuông nên có hai cống cấp nước và tháo nước riêng biệt, đặt ở một đầu hay hai đầu vuông. Cống nên là cống kiểu ván phai có thể bằng xi-măng hay gỗ. Trên trảng, rừng được trồng theo qui định với tỷ lệ 50-70% tổng diện tích vuông.

Mô hình có khu nuôi tôm tách riêng với rừng thì nuôi mật độ cao để nâng cao năng suất và dễ quản lý tốt môi trường nuôi. Khu nuôi tôm nên được đầu tư công trình hoàn chỉnh, bờ bao chiếm 10-15% tổng diện tích toàn vuông, diện tích ao 3.000-5.000 m² và sâu 1-1,5 m. Ao nuôi này sử dụng các mương trong vuông như là mương lắng nước để cấp nước cho ao nuôi. Khu nuôi tôm chuyên có thể nuôi tôm quảng canh cải tiến, bán thâm canh hay thâm canh nhưng phải có vị trí thuận lợi và kỹ thuật và vốn cao.

Ngoài ra, các mô hình này cần có thêm ao ương dưỡng tôm bột (tôm postlarvae) với diện tích 200-500 m² và sâu 0,6-0,8 m để dưỡng tôm một tháng trước khi thả ra vuông nuôi để hạn chế thất thoát do địch hại.



Hình 4.22 Mô hình tôm – rừng cải tiến (Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Tùy từng vùng mà có thể trồng các loại cây khác nhau cho thích hợp với điều kiện đất ở đó. Vùng có ngập nước mặn thì cây đước là lý

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

tường nhất. Tuy nhiên, các loại cây bần, mắm, dừa nước cũng cần được duy trì với mật độ thưa thích hợp nếu cây có sẵn trong vuông để làm đa dạng loài cây và đa dạng sinh học. Mật độ trồng được khoảng 1 cây/m².

Rừng tự nhiên hay rừng trồng thì sau một thời gian sẽ phát triển với tán cây rộng và dày. Tỉa thưa cành và cây cần thực hiện để đảm bảo không gian thoáng, có gió, có nắng cho vuông và đảm bảo môi trường nước thích hợp cho tôm. Trước đây, việc tỉa thưa rừng được định kỳ thực hiện ở rừng 3 tuổi, 8-10 tuổi, 15 tuổi và thu hoạch toàn bộ sau 20-30 tuổi. Tuy nhiên, hiện nay có xu hướng thu hoạch rừng sớm từ 13-15 năm tuổi để rút ngắn chu kỳ sản xuất, giảm chi phí và lao động trong tỉa rừng, để tiêu thụ gỗ, đồng thời giảm ảnh hưởng xấu đến tôm nuôi. Khi tỉa cây rừng, cần thu gom và chuyển cây, cành và lá rụng ra khỏi vuông, tránh gây thối bần nước làm chết tôm. Sau khi thu hoạch rừng thì cần vệ sinh, dọn sạch trảng và trồng lại rừng mới.



Hình 4.23 Mô hình tôm-rừng phổ biến ở Cà Mau

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

b. Chuẩn bị vuông nuôi tôm-rừng

Mô hình tôm-rừng thì công tác chuẩn bị, cải tạo vuông nuôi khá đơn giản và được thực hiện từ 1-2 lần/năm, vào tháng 11-12 và tháng 4-5. Công tác chuẩn bị gồm sên vét vuông nuôi và thuốc cá để loại địch hại của tôm. Nếu sên mương bằng máy thì nên thổi bùn về một khu nền có bờ bao còn sên thủ công thì đổ bùn lên bờ líp ở một bên mương để tôm có thể lên trảng khi ngập nước. Tránh sên và thổi bùn trực tiếp ra sông vì sẽ làm ô nhiễm và phán tán mầm bệnh ra môi trường xung quanh. Tuy nhiên, cũng không nên bơm sên lên trảng rừng vì sẽ làm nền rừng cao, cây rừng sẽ chậm lớn hay chết.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác



Hình 4.24 Sên bùn từ ruộng nuôi cho vào khu chứa bùn

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

c. Bón vôi

Bón vôi cho ruộng bao rất cần thiết để diệt mầm bệnh và tăng pH đất. Tốt nhất nên áp dụng bón vôi CaCO_3 hoặc CaO khắp ruộng bao với lượng từ 100-150 kg/100 m².

d. Lấy nước, bón phân gây màu

Nước được cấp vào ruộng nuôi qua lưới lọc mịn để ngăn ngừa địch hại. Trước khi thả tôm nuôi vài ngày cần diệt cá tạp bằng dây thuốc cá với lượng 2 kg/1.000 m² ruộng với mức nước 0,2 m, sau đó lấy nước vào cho đầy ruộng. Bón phân gây màu với liều lượng phân bón từ 20-30 kg phân vô cơ (NPK, DAP)/ha. Khi nước có màu xanh hay vàng nâu thì bắt đầu thả giống. Nếu hệ thống nuôi có khu ương và nuôi tôm chuyên thì các khâu chuẩn bị cần đầy đủ như ở phần nuôi tôm bán thâm canh hay thâm canh.

e. Thả giống nuôi trong mô hình tôm-rừng

Nuôi tôm-rừng có 2 mùa rõ rệt là mùa tháng 12-5 (mùa chướng) và tháng 6-10 (mùa nam). Trong khâu thả giống thì do tính chất quảng canh của mô hình nuôi nên công tác chọn lựa giống và thả giống trong mô hình tôm-rừng đôi khi chưa được người nuôi chú trọng đúng mức. Giống thường không được kiểm dịch, thả nhiều đợt mỗi năm và thường thả tôm bột trực tiếp vào ruộng nuôi có nhiều cá tạp và địch hại nên thất thoát là rất lớn. Tỷ lệ sống trung bình tôm nuôi thường ở khoảng 2-5%. Vì thế, cần có biện pháp ương tôm giống lớn hơn để thả nuôi để nâng cao tỷ lệ sống.

Ao ương sau khi được chuẩn bị kỹ thì cho nước vào với độ sâu 0,6-0,8 m. Mật độ tôm ương 200-400 con/m². Trong quá trình ương hàng

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

ngày cần cho ăn 4-5 lần (4-5 giờ/lần). Thức ăn cho tôm con có thể là thức ăn công nghiệp loại nhỏ hay cho ăn bằng thức ăn chế biến. Thức ăn viên công nghiệp thì cho ăn với lượng 100-200 g/10.000 con/ngày, hoặc thức ăn chế biến (200 g tép xay hấp với 5 trứng gà) cho 10.000 con tôm mỗi ngày. Cũng có thể cho tôm ăn bằng cá hấp được đánh nhuyễn trong nước. Lượng cho ăn là 200 g cá hấp cho 10.000 tôm mỗi ngày. Trong thời gian ương thì không phải thay nước nếu không cần thiết. Sau khi ương 15-30 ngày có thể thả tôm ra ruộng lớn để nuôi thịt.

Thả tôm trong khu tôm-rừng kết hợp: khu nuôi tôm kết hợp với rừng thì mật độ thả tôm trong ruộng từ 2-3 con/m² tính theo diện tích mặt nước. Tốt nhất nên thả đủ lượng giống một lần cho mỗi khu nuôi mỗi vụ nuôi. Việc thả giống đồng loạt một lần cho mỗi vụ nuôi sẽ tránh hiện tượng phân cỡ tôm, giảm ăn nhau và tránh lây lan bệnh từ đợt này sang đợt khác. Trong trường hợp thả 2-3 đợt trong mỗi vụ nuôi thì nhất thiết phải ương dưỡng tôm kỹ một tháng ở khu dưỡng tôm trước khi thả ra. Trường hợp này, mật độ thả chỉ 1-2 con/m². Trong khu nuôi tôm-rừng kết hợp thì nên thả thêm một số đối tượng thủy sản khác như cua biển, sò huyết, vọp, ốc len và những loài cá ăn mùn bã hữu cơ, thực vật như cá nâu, cá đối, cá phi,... để vừa tận dụng nguồn thức ăn tự nhiên, vừa đa dạng hóa sản phẩm, đảm bảo thu nhập thường xuyên và góp phần làm bền vững mô hình nuôi.

Thả cua thì giống có kích cỡ 1-3 cm, khỏe mạnh, thả 500-1.000 con/ha. Khi thả mật độ thưa và ruộng nuôi có nhiều nơi cư trú, nguồn thức ăn phong phú thì cua làm nguy hại tôm là rất ít. Đối với cá, có thể thả bổ sung với mật độ 0,5-1 con/m². Sò huyết cũng là đối tượng quan trọng để giúp đa dạng đối tượng nuôi. Sò giống thả với lượng 100-500 kg/ha. Sò giống nên thả ở một khu gần cống và được khoanh lại bằng lưới hay dăng tre để sò không vượt ra nhằm dễ quản lý và thu hoạch. Lưới hay dăng tre chỉ cần cao khỏi mặt đất 20-30 cm. Khu gần cống chất lượng nước tốt hơn khu xa cống.

Thả tôm trong khu tôm chuyên: khu nuôi tôm chuyên thì có thể thả tôm nuôi dạng bán thâm canh hay thâm canh.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác



Hình 4.25 Tôm giống và cua giống tốt (Nguồn: Châu Tài Tảo)

f. Quản lý nước và thức ăn

Trong mô hình tôm-rừng kết hợp thì mật độ tôm nuôi thấp nên thức ăn tự nhiên sẽ là nguồn thức ăn rất quan trọng cho tôm. Vì thế, đôi khi không cần phải cho ăn trong suốt thời gian nuôi nhưng tôm vẫn phát triển tốt. Tuy nhiên, để tăng cường sức khỏe cho tôm và để có năng suất cao thì cho tôm ăn bổ sung là rất cần thiết. Thức ăn bổ sung có thể là cá tạp, thức ăn viên công nghiệp hay thức ăn tự chế. Nếu sử dụng thức ăn cá tạp thì phải còn tươi, sạch và tốt nhất nên được hấp chín. Thức ăn viên công nghiệp thì cũng không nên dùng loại quá đắt như thức ăn cho nuôi tôm thâm canh. Tuy nhiên, đối với khu nuôi tôm chuyên (bán thâm canh hay thâm canh) thì cho ăn cũng tương tự như phương pháp đã giới thiệu ở Phần nuôi tôm thâm canh.

Trong nuôi tôm kết hợp với rừng thì quản lý là khâu quan trọng và có ý nghĩa quyết định lớn đến năng suất tôm nuôi. Thay nước thường xuyên sẽ thu được nhiều tôm giống tự nhiên, làm nước vuông không thối bẩn và đảm bảo cho cây rừng phát triển tốt. Tuy nhiên, nếu như nguồn nước không tốt, nước quá đục hay quá trong, nước có mang nhiều mầm bệnh và địch hại thì sẽ rất nguy hiểm cho tôm. Thông thường, việc thay nước chỉ tiến hành sau khi thả giống 1-2 tháng. Mỗi con nước triều cường (trắng tròn hay trắng non) thì thay 3-5 ngày mỗi đợt. Cũng có đặt lưới đáy để cho phép tôm giống từ nhiên từ ngoài vào nhưng ngăn chặn tôm từ trong ra ngoài. Tốt nhất có cống cấp và cống thoát riêng để nước không tù đọng ở một đầu vuông.

Trong thực tế, rất nhiều nơi có mức nước chỉ ngập mương bao quanh và mương giữa mà không ngập trắng rừng mà có thể do trắng rừng ngày càng cao bởi tích tụ phù sa và lá rừng. Tuy nhiên, cũng có thể do yếu tố chủ quan là người nuôi chủ động không cấp nước ngập trắng

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

rừng với lý do e ngại lá rừng phân hủy làm thối nước. Tuy nhiên, rất cần thiết đảm bảo trắng rừng ngập và cạn nước tự nhiên theo triều ở mỗi lần thay nước vì sẽ giúp lá rừng phân hủy liên tục và được tháo rửa thường xuyên, tránh lá rừng tích tụ quá mức trên trắng do trắng bị khô và sau đó bị phân hủy quá mức cùng một lúc khi trắng bị ngập vào mùa hay nước cường. Ngoài ra, kỹ thuật này cũng giúp tôm lên trắng rừng sinh sống và tìm mồi khi có nước ngập.

Trong quản lý nước, ngoài vấn đề thay nước thì bón vôi thường xuyên để đảm bảo pH thích hợp cũng rất cần thiết cho các vuông nuôi mới xây dựng, bị nhiễm phèn nặng và nhất là vào mùa mưa. Yếu tố rất quan trọng khác cần chú ý quản lý là oxy hòa tan. Vuông nuôi cần đủ thoáng gió để đảm bảo đủ oxy cho tôm và tránh lá cây, cành cây rụng và tích tụ quá nhiều làm thối nước dẫn đến thiếu Oxy.

Trong suốt thời gian của vụ nuôi không nên lạm dụng hóa chất hay dây thuốc cá để diệt tạp mà tốt nhất nên dùng lưới giăng để giăng ngang mương bắt cá lớn, giữ lại nguồn cá nhỏ phong phú để tiếp tục lớn lên trong vuông; càng đặc biệt lưu ý khi vuông nuôi có thả thêm cá.



Hình 4.26 Cho tôm ăn bổ sung

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Khu nuôi tôm chuyên (bán thâm canh hay thâm canh) thì nên áp dụng mô hình ít thay nước. Chỉ thay nước từ tháng thứ 3 sau khi nuôi và nên sử dụng nước đã được lắng kỹ từ khu nuôi tôm kết hợp với rừng để cấp cho ao nuôi mà không phải sử dụng nguồn nước kênh hay sông trực tiếp. Quản lý chất lượng nước cũng rất nghiêm ngặt, với nuôi tôm thâm canh cần phải lắp đặt và vận hành hệ thống quạt nước để tăng cường oxy

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

cho ao. Bón vôi và phân cũng được áp dụng định kỳ. Xung quanh bờ cần có rào bằng lưới hay tấm nhựa nylon để ngăn chặn cua còng xâm nhập. Diệt cá tạp kỹ trước khi nuôi và trong quá trình nuôi bằng dây thuốc cá.

g. Thu hoạch

Trong khu nuôi tôm kết hợp với rừng sau khi thả tôm hai tháng thì có thể bắt đầu thay nước cho ruộng vào mỗi kỳ triều cường. Thay nước cũng nhằm thu hoạch tôm lớn và thu tôm cá tự nhiên. Mỗi kỳ triều cường có thể thay nước và thu tôm, mỗi tháng thu 2 lần, mỗi lần từ 3-4 ngày. Vào kỳ thay nước thì đem xả nước thu tôm và ban ngày lấy nước mới vào ruộng. Mỗi lần thay 50-60% lượng nước ruộng. Dụng cụ thu tôm có thể bằng “lú” hay “đuôi chuột”; “lú” thường dùng để thu xuôi dòng, trong khi “đuôi chuột” dùng để thu ngược dòng.

Cá thì có thể thu liên tục bằng lưới giăng thường xuyên. Lưới có thể giăng ngang ruộng hay bao xung quanh gốc cây, chà. Cua biển có thể thu tỉa sau ba tháng nuôi bằng cách câu hay đặt rập. Sò huyết thì thu sau 4-6 tháng nuôi, có thể thu bằng cách bắt tay.

Năng suất tôm nuôi của mô hình tôm-rừng kết hợp dao động từ 200-300 kg/ha/năm, trong đó tôm sú chiếm 40-60% sản lượng tôm thu. Tôm sú thu từ mô hình tôm rừng thường có kích cỡ lớn và được ưa chuộng. Năm 2002, Naturland đã công nhận 3.000 ha mô hình tôm rừng ở Cà Mau là mô hình nuôi tôm sinh thái, phục vụ xuất khẩu.

Ngoài đối tượng tôm sú nuôi, tôm tự nhiên như tôm thẻ đuôi xanh, tôm thẻ đuôi đỏ, tôm đất, tôm bạc,... mặc dù đã suy giảm rất nhiều so với trước đây nhưng cũng có sản lượng tương đương tôm sú nuôi. Cua biển có thể đạt 50-100 kg/ha/năm và là nguồn thu nhập quan trọng sau tôm sú. Cá tự nhiên có thể đạt năng suất 100-150 kg/ha/năm, trong đó cá rô phi và cá đối chiếm tỷ lệ lớn nhất. Sò huyết đạt khối lượng gấp 3 lần khối lượng thả.

Ao nuôi chuyên tôm thì việc thu hoạch sẽ tiến hành đồng loạt và tùy theo mật độ thả (bán thâm canh hay thâm canh) mà năng suất có thể khác nhau.

Nhìn chung, mô hình tôm rừng có nhiều ưu điểm là thân thiện với môi trường, kỹ thuật đơn giản, đa dạng hóa đối tượng nuôi và sản phẩm thu hoạch đa dạng, thu nhập đảm bảo thường xuyên, đặc biệt chi phí sản xuất thấp. Tuy nhiên, mô hình này cũng có trở ngại là khó quản lý nước hay khống chế mầm bệnh, vì thế tỉ lệ sống và năng suất tôm nuôi thường

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

thấp. Hiện nay, nhiều nơi đã có nhiều cải tiến trong chính sách quản lý để giúp nghề nuôi ngày càng phát triển và đa dạng hóa kỹ thuật nuôi, giúp mô hình ngày càng được cải tiến theo hướng bền vững.



Hình 4.27 Thu hoạch tôm, cua, cá (Nguồn: Trần Ngọc Hải)

4.1.4.3 Nuôi tôm quảng canh cải tiến đơn

Nuôi tôm quảng canh cải tiến đơn là mô hình có diện tích lớn nhất hiện nay ở ĐBSCL. Mô hình nuôi có kết cấu tương tự với mô hình tôm-rừng nhưng không có rừng hoặc người dân tự trồng với tỷ lệ rất thấp. Mô hình nuôi tôm quảng canh cải tiến đơn cũng có kết cấu tương tự như mô hình tôm-lúa luân canh nhưng không trồng lúa vào mùa mưa vì đất bị nhiễm mặn quanh năm hoặc đất bị phèn không trồng lúa được. Kỹ thuật nuôi tôm của mô hình quảng canh cải tiến tương tự như mô hình tôm-rừng. Ngoài thả tôm giống bổ sung, nhiều nơi còn thả thêm cua giống, giống cá (rô phi, cá nâu, cá đối,...) để nuôi hỗn hợp. Tôm, cua, cá giống có thể thả 1 đợt/vụ hay nhiều đợt/vụ nuôi. Hiện nay, nhiều nơi trồng thêm nhiều loại thực vật như năng tượng, năng bộp, bồn bồn vào ruộng nuôi nhằm tăng nguồn thức ăn tự nhiên cho tôm; tạo nơi trú ẩn cho tôm, cua, cá,...; ổn định môi trường nước; và có thể thu hoạch làm thực phẩm hay các loại đồ dùng thủ công mỹ nghệ. Các loài rong biển như rong bún (*Enteromorpha intestinalis*) thường xuất hiện nhiều trong

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

vuông nuôi và đang là đối tượng triển vọng cho nghiên cứu nuôi kết hợp (Algen Sustainable, 2009). Trong quá trình nuôi, nhiều nơi thường cho ăn bổ sung thức ăn công nghiệp hay tươi sống nhất là từ tháng thứ hai trở đi, nhưng cũng có nhiều nơi rất ít cho ăn bổ sung. Nhìn chung, mô hình này có ưu điểm là kỹ thuật đơn giản, chi phí thấp. Tuy nhiên, hiện vẫn gặp nhiều trở ngại là môi trường khá biến động, rong tảo đáy phát triển quá mức, khó kiểm soát dịch bệnh, và năng suất và tỷ lệ sống thấp. Năng suất thường đạt 200-400 kg/ha/năm. Hiện nay, có nhiều nghiên cứu đang được tiến hành để giúp đa dạng đối tượng nuôi và cải tiến hệ thống nuôi góp phần nâng cao hiệu quả mô hình (Hình 4.28)



Hình 4.28 Mô hình nuôi tôm quảng canh cải tiến đơn, con giống và tôm sú thu hoạch (Nguồn: Trần Ngọc Hải, Lý Văn Khánh)

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

4.2 KỸ THUẬT NUÔI TÔM CÀNG XANH

4.2.1 Các mô hình nuôi tôm càng xanh

4.2.1.1 Nuôi tôm quảng canh

Tôm được nuôi trong ao, ruộng lúa, hồ chứa,... với mật độ thả từ 1-4 tôm/m². Tôm giống có thể là tôm giống nhân tạo hay tôm tự nhiên. Năng suất nuôi dưới 500 kg/ha/năm. Tôm được cho ăn bổ sung thức ăn không thường xuyên, chủ yếu bón phân để gây thức ăn tự nhiên.

4.2.1.2 Nuôi tôm bán thâm canh

Tôm được nuôi trong ao với mật độ thả từ 5-20 tôm/m². Tôm giống chủ yếu là tôm giống nhân tạo. Năng suất nuôi từ 500 kg/ha/năm đến dưới 5 tấn/ha. Ao nuôi được quản lý tốt như khống chế chất lượng nước, ngăn ngừa dịch hại, theo dõi sinh trưởng của tôm thường xuyên. Bón phân và kết hợp cho ăn thức ăn viên hay tươi sống. Hình thức được áp dụng phổ biến ở các quốc gia nằm trong vùng nhiệt đới.

4.2.1.3 Nuôi tôm thâm canh

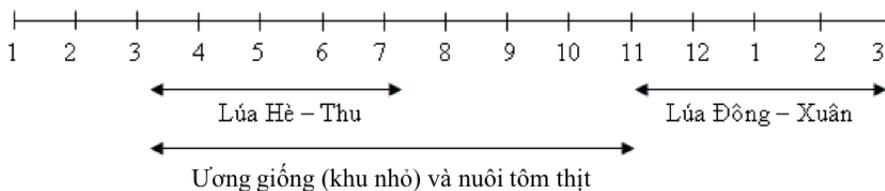
Tôm được nuôi chủ yếu trong các ao có diện tích nhỏ hay ao bằng xi-măng có diện tích tối đa là 0,2 ha. Mật độ nuôi trên 20 tôm/m². Năng suất nuôi hơn 5 tấn/ha/năm. Ao nuôi được xây dựng hoàn chỉnh, có sục khí và trao đổi nước liên tục. Thức ăn chất lượng cao, quản lý tốt môi trường nước và dịch hại. Tuy nhiên, hình thức nuôi này chưa được ứng dụng rộng rãi.

Ở Việt Nam, các mô hình nuôi tôm càng xanh chủ yếu hiện nay như (i) nuôi tôm trong ao (ao hay mương vườn); (ii) nuôi kết hợp với trồng lúa hay luân canh với trồng lúa; và (iii) nuôi trong đặng quầng ven sông. Đặc biệt, nuôi tôm trên ruộng trồng lúa hiện là mô hình phát triển nhất trong vài năm qua bởi nó phù hợp với sự chuyển dịch cơ cấu sản xuất và cải thiện thu nhập cho người sản xuất lúa.

4.2.1.4 Các mô hình nuôi tôm càng xanh phổ biến ở ĐBSCL

– **Nuôi kết hợp tôm lúa Hè-Thu (2 lúa - 1 tôm):** ruộng trồng 2 vụ lúa Hè-Thu và Đông-Xuân và tôm được ương trong 1 khu nhỏ trong ruộng hay ao, sau khi thu hoạch lúa Hè-Thu thì nuôi tôm trên ruộng. Mô hình này thích hợp cho vùng lũ thấp, vẫn giữ sản xuất lúa Hè-Thu (Hình 4.29).

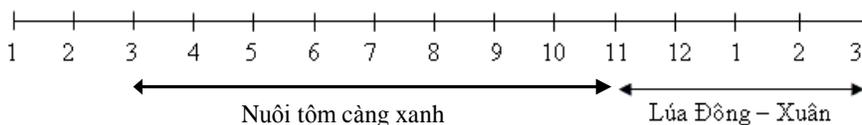
Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác



Hình 4.29 Mô hình nuôi tôm càng xanh 2 lúa - 1 tôm

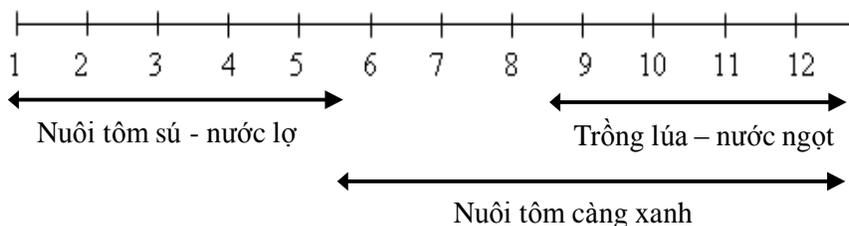
– **Nuôi luân canh tôm lúa Đông-Xuân (1 lúa - 1 tôm):**

Ruộng không trồng vụ lúa Hè-Thu mà thay bằng nuôi tôm, tôm được thả vào ruộng khoảng tháng 3 và thu hoạch đầu vụ lúa Đông-Xuân (tháng 11-12). Mô hình này ngày càng được áp dụng rộng rãi, đặt biệt vùng ngập lũ sâu, lúa Hè-Thu không thuận lợi hoặc năng suất và hiệu quả thấp (Hình 4.30)



Hình 4.30 Mô hình nuôi tôm càng xanh 1 lúa - 1 tôm

– **Nuôi luân canh tôm sú mùa khô, lúa kết hợp tôm càng xanh trên ruộng mùa mưa ở vùng nước lợ:** mô hình này thực hiện ở những vùng ven biển, nhiễm lợ mùa nắng. (Hình 4.31)



Hình 4.31 Mô hình nuôi tôm sú - lúa + tôm càng xanh vùng nước lợ

– **Nuôi bán thâm canh và thâm canh trong ao:** tôm được nuôi trong ao và mật độ cao (5-15 con/m²), cho ăn thức ăn viên công nghiệp, chủ động quản lý môi trường ao nuôi. Năng suất nuôi cao (1-2 tấn/ha/vụ). Ở vùng nước lợ, mô hình nuôi tôm càng xanh bán thâm canh hay thâm canh trong ao mùa mưa sau vụ nuôi tôm biển mùa nắng phổ biến ở các tỉnh Trà Vinh, Bến Tre, Bạc Liêu, Cà Mau và Kiên Giang.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

4.2.2 Kỹ thuật nuôi tôm càng xanh trên ruộng lúa

a. Chọn địa điểm nuôi tôm

Các yếu tố quan trọng cần phải xem xét khi chọn lựa địa điểm nuôi tôm trên ruộng là (i) nơi có mùa ngập lũ và điều kiện đất đai không nhiễm phèn; (ii) có hệ thống kênh-sông để cấp thoát nước tốt vào đầu vụ nuôi, chất lượng nước tốt; (iii) có thể thu được thức ăn tươi sống rẻ (cua, ốc, cá tạp); và (iv) nguồn tôm giống dễ dàng.

b. Thiết kế ruộng nuôi tôm

Ruộng nuôi tôm có diện tích thay đổi tùy theo điều kiện cụ thể, từ 0,5-2 ha. Tùy mô hình mà có thể thiết kế ruộng nuôi khác nhau. Mô hình 2 lúa kết hợp 1 tôm thì nhất thiết ruộng phải có mương bao xung quanh, mương chiếm từ 20-25 % tổng diện tích ruộng. Mương rộng từ 2-3 m và sâu 0,8-1,0 m so với mặt ruộng. Đối với các mô hình còn lại thì ruộng không nhất thiết phải có mương bao mà dùng máy ủi đất mặt ruộng để đắp bờ ruộng cao và chắc chắn, và ruộng trở thành một ao nổi.

Bờ bao ruộng cao từ 1-1,2 m và chân bờ rộng từ 3-4 m. Mùa lũ thì có thể dùng lưới mịn chắn trên mặt bờ bao cao hơn mức nước khoảng 30-40 cm để ngăn không cho tôm thất thoát.

Trong ruộng nên có khu ương tôm có diện tích khoảng 10% diện tích ruộng nuôi. Khu ương có thể là một ao nhỏ hay được bao ví bằng lưới. Ao ương rất quan trọng vì có thể ương dưỡng và quản lý tôm tốt trong 1 tháng đầu trước khi thả tôm ra ruộng. Đặc biệt, ao ương rất cần thiết đối với mô hình “2 vụ lúa xen canh 1 vụ tôm” nhằm tận dụng thời gian để ương tôm khi đang xạ lúa. Ao cũng cần thiết cho mô hình “2 vụ lúa luân canh 1 vụ tôm” vì phải ương tôm lớn trong thời gian trồng lúa vụ đầu, để có tôm lớn thả ra sau khi thu hoạch lúa.

c. Chuẩn bị ruộng nuôi

Mô hình 2 lúa - 1 tôm thì ngoài công tác chuẩn bị ruộng như cày xới để trồng lúa Hè-Thu, cần phải chuẩn bị sên vét mương bao, gia cố bờ bao và ao ương, bón vôi cho mương và ao ương tôm giống (15-20 kg/100 m²). Sau sạ lúa Hè-Thu trên ruộng thì chuẩn bị ương tôm giống trong ao ương. Khi thu hoạch lúa xong thì cho tôm lên ruộng để nuôi thương phẩm.

Các mô hình luân canh khác thì sau khi thu hoạch lúa phải chuẩn bị ruộng nuôi tôm như cắt dọn sạch gốc rạ, sên vét mương bao, bừa trực

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

mặt ruộng, sửa lại bờ bao, lấp các lỗ mọt, hang hốc,... Mương bao cần được bón vôi với lượng khoảng 15-20 kg/100 m². Trước khi thả giống lên ruộng vài ngày, cho nước vào ngập mặt ruộng 0,6-0,8 m. Nước cấp vào phải được lọc qua túi lưới lọc mịn, dài để ngăn chặn địch hại.

d. Mật độ và thả giống

Mật độ tôm thả tùy vào kích cỡ giống và mô hình nuôi. Nhìn chung, nếu nuôi xen canh với lúa thì mật độ dưới 2 con/m²; và nếu nuôi luân canh với lúa thì mật độ 3-10 con/m², tốt nhất 6-8 con/m².

e. Thức ăn và cho ăn

Có nhiều loại thức ăn có thể sử dụng cho tôm như thức ăn viên công nghiệp, thức ăn viên tự chế và thức ăn tươi sống. Thức ăn viên công nghiệp cho tôm càng xanh có chất dinh dưỡng đầy đủ, cân bằng và tiện sử dụng.

Thức ăn công nghiệp thường được sử dụng chủ yếu trong 2-3 tháng đầu nuôi tôm. Sau đó, tùy điều kiện, những nơi và mùa vụ nuôi có nguồn thức ăn tươi sống phong phú như cá tạp, cua, ốc với giá rẻ thì nên được sử dụng chủ yếu hay bổ sung trong giai đoạn nuôi tôm lớn nhằm giúp tôm lớn nhanh và giảm chi phí thức ăn.

Tùy giai đoạn tôm nuôi, lượng thức ăn viên cho tôm ăn hằng ngày được tính theo khối lượng đàn tôm như Bảng 4.11. Đối với thức ăn tươi sống có thể dùng lượng gấp 2-3 lần so với lượng thức ăn chế biến. Cho tôm ăn bằng cách kết hợp rải thức ăn khắp ao và sàng ăn. Số lần cho ăn từ 2-4 lần/ngày. Theo dõi khả năng bắt mồi của tôm trên sàng ăn và độ no trên dạ dày của tôm để điều chỉnh lượng thức ăn thích hợp.

Bảng 4.11 Tính lượng thức ăn cho tôm

Khối lượng tôm (g/con)	Lượng thức ăn (% khối lượng đàn tôm)
2,5-3	6,5
4-5	5,5
6-9	4,2-4,5
10-13	3,7-4,0
14-20	3,0-3,5
21-27	2,5-2,7
28-34	1,7-2,0
35-40	1,0-1,4

f. Quản lý môi trường ruộng nuôi

Trong quá trình nuôi, quản lý chất lượng nước rất quan trọng và khác nhau tùy theo mô hình nuôi. Mô hình nuôi tôm xen canh với lúa hè

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

thu, mức nước trên ruộng thường phải theo mức nước cần cho lúa (0,2-0,3 m). Tốt nhất, không nên dùng thuốc trừ sâu trong khi nuôi tôm; nếu dùng thuốc thì phải tháo nước thật từ từ trong vài ngày để rút tôm xuống ruộng bao. Sau 1-2 tuần cho nước vào để tôm lên ruộng trở lại. Khi thu hoạch lúa thì tháo nước để tôm xuống ruộng và sau khi thu hoạch xong lúa lại cho nước vào thật nhiều để tôm lên ruộng ăn thức ăn tự nhiên. Giai đoạn này cần thay nước thường xuyên để tránh thối nước do gấc rạ.

Nuôi tôm luân canh với lúa (không có lúa) thì đầu vụ nên giữ mức nước 0,6-0,8 m trên ruộng và định kỳ thay nước, ít nhất là 2 lần/tháng vào lúc nước cường.

Tất cả các mô hình nuôi thì vào thời gian đầu mùa lũ, nước thường không tốt do nước ô nhiễm, nước đục, dư lượng thuốc trừ sâu,... nên hạn chế cho nước vào ruộng. Khi giữa mùa lũ, môi trường nước sẽ rất tốt, nhiều thức ăn tự nhiên, thì tăng cường thay nước, hoặc cho nước chảy tràn qua cống hay bờ ruộng có lưới chắn. Lưới cần được chắn cẩn thận, chắc chắn và đủ cao trước khi lũ về để tránh thất thoát tôm. Cần kiểm tra bờ bao và lưới hàng ngày vì gió và dòng nước thường gây sạt lở bờ ruộng hay cuốn lưới bao, làm thất thoát tôm nuôi. Mức nước trên mặt ruộng vào mùa lũ có thể lên đến 1-1,5m hay có thể sâu hơn.

g. Thu hoạch

Thu tỉa tôm cái và tôm to có càng xanh sau 4-5 tháng nuôi kể từ khi thả giống hay thu toàn bộ vào cuối vụ nuôi trước khi gieo sạ hay cấy vụ lúa Đông-Xuân. Khi thu hoạch cuối vụ, có thể dùng lưới kéo để thu dần tôm trong 1-2 tuần. Năng suất nuôi đạt trung bình khoảng 200-800 kg/ha/vụ hay đôi khi đạt trên 1 tấn/ha/vụ tùy mô hình. Thông thường, nuôi tôm luân canh sẽ có điều kiện chăm sóc tôm tốt hơn, mức nước sâu hơn nên tôm lớn và tôm cái chậm mang trứng hơn so và năng suất tôm cao hơn với nuôi xen canh với lúa.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác



Hình 4.32 Mô hình và các hoạt động nuôi tôm trên ruộng (1) Mô hình tôm xen canh lúa, (2) Mô hình tôm luân canh với lúa vào mùa lũ cho thấy đang cho tôm ăn bằng ốc cua, (3) Kiểm tra tôm, (4) Thu hoạch tôm trong ruộng luân canh

(Nguồn: Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải)

4.2.3 Kỹ thuật nuôi tôm càng xanh trong ao

Nuôi tôm càng xanh trong ao hiện đang áp dụng chủ yếu theo phương thức bán thâm canh, tức là mật độ nuôi <math><20</math> tôm bột/m². Mô hình này phát triển ở nhiều quốc gia như Thái Lan, Brazil, Trung Quốc,.... Ở nước ta, nhất là ở ĐBSCL thì mô hình này hiện đang phát triển nhiều ở các tỉnh ven biển, mùa nắng nuôi tôm biển, mùa mưa nuôi tôm càng xanh trong ao, mật độ thả nuôi thường là 5-8 con/m², độ mặn dưới 10‰.

a. Chọn lựa địa điểm

Địa điểm chọn nuôi bán thâm canh phải có điều kiện như nhiệt độ 25-31°C; pH nước 7,0-8,5 hay pH đất >4,5; nguồn nước tốt, phong phú, không bị nhiễm bẩn hữu cơ hay hóa chất, độ mặn có thể đến 10‰ nhưng <math><6</math>‰ thì tốt hơn, độ cứng <math><150</math> mg CaCO₃/L. Ngoài ra, cũng phải lưu ý các điều kiện khác như nguồn điện, nguồn giống, vật tư, lao động, dịch vụ khuyến ngư,...

b. Xây dựng công trình

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

– **Ao nuôi:** diện tích ao từ 0,2-1,6 ha (phổ biến 0,2-0,6 ha); hình chữ nhật với chiều rộng gấp 2-3 lần chiều dài. Đáy ao nghiêng về phía cống thoát nước với độ dốc 0,2% (ao lớn) đến 0,5% (ao nhỏ) để tháo cạn hết nước ao khi thu hoạch. Mức nước 1-1,2 m (không <0,75 m).

– **Bờ ao:** bờ phải cao hơn mực nước cao nhất trong ao 0,3-0,6 m; những vùng bị lũ thì cần phải cao hơn. Độ nghiêng bờ (hệ số mái) tùy vào tính chất của đất và phía bờ ao, dao động 1,5:1 đến 2,5:1; lưu ý những nơi đất có độ dính thấp (đất nhiều cát) hay phía chịu nhiều sóng gió thì độ nghiêng bờ phải lớn. Mặt bờ rộng từ 1 đến 3-4 m tùy chức năng của bờ như bờ chính đảm nhận chức năng vận chuyển vật tư, thức ăn, tôm thu hoạch,... phải rộng để xe di chuyển.

– **Cấp nước:** hệ thống cấp nước gồm kênh dẫn nước chính vào trại và các kinh phân phối nước đến từng ao. Kinh cấp chính thường là kinh đào; kinh phân phối nước có thể là kênh nổi hay kinh đào.

Bảng 4.12 Yêu cầu về chất lượng nước cho ao nuôi tôm càng xanh

Chỉ tiêu	Giới hạn	Mức gây độc (L) và
Nhiệt độ (°C)	28-31	<12 (L); <19 (S) >35 (L)
pH	7,0-8,5	>9,5 (S)
Oxy hoà tan (mg/L)	3-7	2 (S); 1 (L)
Độ mặn (‰)	<10	-
Độ trong (cm)	25-40	-
Độ kiềm (mg CaCO ₃ /L)	20-60	-
Độ cứng tổng (mg CaCO ₃ /L)	30-150	-
Khí ammonia (mg/L)	<0,3	>0,5 ở pH 9,5 (S); >1,0 ở pH 9,0 (S); >2,0 ở pH 8,5 (S)
Nitrite nitrogen (mg/L)	<2,0	-
Nitrate nitrogen (mg/L)	<10	-
Sắc (mg/L)	<1,00	-
Đồng (mg/L)	<0,02	-
Manganese (mg/L)	<0,10	-
Thiếc (mg/L)	<0,20	-
Hydrogen sulphide (mg/L H ₂ S)	không	-

Nguồn: New (2002)

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

– **Cống:** cống có thể là ống cống ngàm hay cống ván phay, cống ngàm được dùng phổ biến và có kích cỡ tùy theo diện tích ao nuôi. Cống thoát đặt ở vị trí thấp nhất trong ao để tháo cạn hết nước trong ao bằng dòng tự chảy. Ngoài ra, có thể có thêm ống cống chảy tràn gần mặt bờ (đường kính 20-30 cm) nhưng cao hơn mức nước ao bình thường để giữ ổn định mức nước trong ao.

– **Sục khí:** sục khí trong ao nuôi tôm càng xanh thường là máy quạt nước có cánh tay đòn dài với nhiều cánh quạt hay quạt nước dùng mô-tơ điện có 2-4 cánh quạt. Tuy nhiên, sục khí thường được dùng khi nuôi mật độ >20 tôm bột/m². Ao nuôi mật độ thấp thì sục khí cần trong những trường hợp khẩn cấp như oxy của nước ao nuôi bị giảm thấp. Boyd và Zimmermann (2000) cho rằng sục khí có thể giúp tăng năng suất nuôi, nếu dùng máy sục khí 1 HP có thể làm tăng năng suất lên 400-500 kg/ha.

Bảng 4.13 Kích cỡ ao và kích thước ống cống

Cỡ ao (m ²)	Đường kính ống cống (cm)
<200	Không <10
200-400	10-15
400-1.000	15-20
1.000-2.000	20-25
2.000-5.000	25-30
>5.000	40 hay hơn



Hình 4.33 Máy quạt nước 2 cánh quạt và máy sục khí cánh tay đòn dài và kinh cấp nước nổi (Nguồn: Micheal New)

c. Chuẩn bị ao

– **Cải tạo ao:** chuẩn bị ao trước mỗi vụ nuôi gồm tháo cạn nước, sên vét lớp bùn lắng tụ ở đáy ao, tu bổ bờ, lấp các lỗ mọi, hang, cày bừa kết hợp phơi đáy ao để làm khoáng hóa lớp đất ở đáy và loại bỏ các

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

khí độc và mầm bệnh. Sau khi cải tạo thì bón vôi bột (CaO) hay vôi nông nghiệp (CaCO₃) khoảng 1-1,5 kg/100 m² ao.

– **Lấy nước:** sau cải tạo thì lấy nước vào ao khoảng 1 m qua lưới để loại bỏ địch hại. Sau lấy nước nếu ao vẫn xuất hiện địch hại thì dùng rotenone (dây thuốc cá) (1 g/m³ hay 20 g sản phẩm/m³ nếu hoạt chất là 5%) hay bánh hạt trà (teaseed cake) (50-70 g/m³ nếu nồng độ hoạt chất trong sản phẩm là 10-13%) để diệt. Chlorine cũng là hóa chất dùng xử lý nước ao tốt và dùng phổ biến trong nuôi tôm biển, nhưng nếu dùng trong nuôi tôm càng xanh có thể giá thành sẽ cao.

– **Bón phân:** bón phân vô cơ 12,5 kg urê + 25 kg DAP hay NPK/ha hay phân hữu cơ 300 kg/ha sau khi diệt tạp. Sau 3-4 ngày bón phân thì nước sẽ có màu xanh vỏ đậu và thả tôm; nếu nước chưa có màu xanh thì bón bổ sung phân với lượng bằng 50% lượng ban đầu.

– **Kiểm tra môi trường trước thả tôm:** trước khi thả tôm phải kiểm tra các yếu tố môi trường. pH nước 7,0-8,5; nếu pH quá cao thì chờ để tảo phát triển tự nhiên từ đó cân bằng lại pH; nếu pH thấp thì thêm bón vôi nông nghiệp. Độ cứng của nước <30 mg CaCO₃/L thì phải nâng lên 30-150 mg CaCO₃/L bằng cách dùng thạch cao (Ca(SO₄)₂ – gypsum); theo Wu và Boyd (1990) thì mỗi 2 mg/L thạch cao sẽ nâng được độ cứng lên 1 đơn vị. Độ kiềm thấp hơn <30 mgCaCO₃/L thì bón vôi nông nghiệp (0,5 kg/100 m²) hay đá vôi đen (dolomite) (bón 1,655 g đá vôi đen/1 m³ nước sẽ tăng độ kiềm 1 mg/mL); độ kiềm >60 mg CaCO₃/L thì không bón vôi nông nghiệp.

Bảng 4.14 Lượng vôi khuyến cáo dùng trong cải tạo ao

pH đất	Lượng vôi CaCO ₃ sử dụng (tấn/ha)		
	Đất sét hay thịt nhiều	Thịt pha cát	Cát
<4,0	14,32	7,16	4,48
4,0-4,5	10,74	5,37	4,48
4,6-5,0	8,95	4,48	3,58
5,1-5,5	5,37	3,58	1,79
5,6-6,0	3,58	1,79	0,90
6,1-6,5	1,79	1,79	Không
>6,5	Không	Không	Không

Nguồn: Boyd và Tucker (1998).

Ghi chú: Đo pH đất bằng cách thu 10-15 mẫu đất ở 5 cm tầng mặt ao trước khi xử lý. Phơi mẫu trong tủ sấy ở 60°C, nghiền nhỏ và sàng qua sàng có kích cỡ lưới 0,085 mm. Trộn các mẫu lại với nhau và cân 15 g sau đó pha với 15 mL nước cất. Khuấy nhiều lần trong thời gian 20 phút và đo pH (có thể đo bằng điện cực) (Boyd and Zimmermann, 2000).

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

d. Thả giống

Tôm thả có thể là tôm bột (PL₁₅) hay tôm giống 2-3 cm dài; thả tôm giống có thể rút ngắn chu kỳ nuôi và tỉ lệ hao hụt sẽ thấp; thả tôm bột thì thời gian nuôi dài và tỉ lệ hao hụt cao, nhất là sau khi thả. Tuy nhiên, có thể nuôi tôm thành 2 giai đoạn; giai đoạn đầu ương trong ao sau đó thu và chuyển sang nhiều ao nuôi thịt. Mật độ ương từ 50-100 con/m² và thời gian ương từ 1-1,5 tháng để đạt khối lượng 3-4 g/con, sau đó thả nuôi thương phẩm.

Mật độ thả 4-20 tôm bột/m² (nuôi bán thâm canh); mật độ thấp thì kích cỡ tôm thu hoạch lớn, mật độ cao sẽ đạt năng suất cao nhưng tôm nhỏ. Mật độ nuôi tùy vào kích cỡ tôm thu hoạch, kinh nghiệm nuôi, điều kiện của trại nuôi (nguồn nước, sục khí,...).

Thả tôm nên thực hiện ngay sau chuẩn bị ao; thả tôm cần lưu ý sự khác nhau về nhiệt độ và pH nước ao nuôi tôm và bao chứa tôm để tránh hao hụt. pH chênh lệch >0,5 độ thì phải thuần hóa tôm để tôm không bị sốc và giảm hao hụt.



Hình 4.34 Tôm bột (trái) và tôm giống (phải) (Nguồn: Trần Ngọc Hải)

e. Cho ăn và quản lý cho ăn

– **Thức ăn:** thức ăn cho tôm tùy thuộc vào giai đoạn nuôi và mật độ nuôi. Theo New (2002) nếu dùng thức ăn viên công nghiệp (10-12 % độ ẩm) thì Hệ số thức ăn (FCR) từ 2:1 đến 3:1, nếu dùng thức ăn tươi sống thì từ 7:1 đến 9:1 và thức ăn ẩm từ 4:1 đến 5:1. Tôm càng xanh không có nhu cầu chất đạm cao trong thức ăn; hàm lượng đạm có thể thay đổi theo sự tăng trưởng của tôm như giai đoạn ương dùng thức ăn 40-42% đạm, tôm >10 g/con dùng thức ăn 28-32% đạm, và >30 g dùng thức ăn 25% đạm.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

– **Cho ăn:** khẩu phần ăn tùy vào kích cỡ, tôm càng lớn thì khẩu phần ăn giảm. Cho tôm ăn ít nhất là 4 lần mỗi ngày và rải thức ăn khắp ao. Kiểm tra sức ăn của tôm bằng cách sử dụng sàng ăn (4-6 cái/ha) kết hợp với dùng lưới (xếp) đáy ở đáy ao để kiểm tra thức ăn. Ngoài ra, dùng chài hay lưới bắt tôm sau cho ăn để xem dạ dày của tôm đầy hay thiếu thức ăn. Lượng thức ăn dùng cho tôm nên được điều chỉnh 2 tuần/lần căn cứ vào khối lượng tôm trong ao. Khối lượng tôm được xác định bằng phương pháp chài như sau:

- Chài nhiều điểm trong ao (8-10 điểm) (n)
- Đếm số tôm và cân tổng khối lượng tôm của mỗi chài
- Xác định khối lượng trung bình mỗi tôm: $P = A/m$
- Xác định tổng khối lượng tôm trong ao: $W = (AxS)/(n.s)$

Trong đó:

P: khối lượng trung bình của mỗi con tôm

W: tổng khối lượng tôm có trong ao (kg)

A: tổng khối lượng tôm thu được qua các lần chài

s: diện tích trong bình của mỗi chài (m²)

S: diện tích ao nuôi (m²)

n: số lần chài

m: tổng số tôm thu được qua các lần chài (n)

Bảng 4.15 Khẩu phần ăn của tôm theo kích cỡ tôm

Kích cỡ tôm (g)	Khẩu phần ăn (% khối lượng đàn tôm)
1-3	6-8
3-5	5-6
5-10	4-5
10-20	3-4
>30	2-3 và 1,5-2

f. Quản lý môi trường ao nuôi

Ao nuôi tháng đầu không cần thay nước, từ tháng thứ 2 trở đi thay tùy theo chất lượng nước (ít nhất 2 tuần/lần). Những ao nước có màu xanh đậm vào buổi sáng (có thể kèm theo hiện tượng tôm nổi đầu) thì phải thay nước. Bón đá vôi (CaCO₃) (70-100 kg/ha) định kỳ cho ao (2 tuần/lần) và sau những cơn mưa để pH, độ cứng và độ kiềm ổn định; khống chế tảo và lắng tụ vật chất lơ lửng (Bảng 4.16).

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Bảng 4.16 Chỉ tiêu chất lượng nước cho ao tôm càng xanh

Chỉ tiêu	Hàm lượng
Oxy hòa tan (mg/L)	3-7
Nhiệt độ (°C)	25-32
PH	7-8,5
Độ trong (cm)	25-40
Độ cứng (mg CaCO ₃ /L)	30-150
Kiềm tổng cộng (mg CaCO ₃ /L)	20-60
Nồng độ muối (‰)	10 (tốt nhất <3)
Khí NH ₃	0,1-0,3
N-NO ₂ ⁻	< 0,1

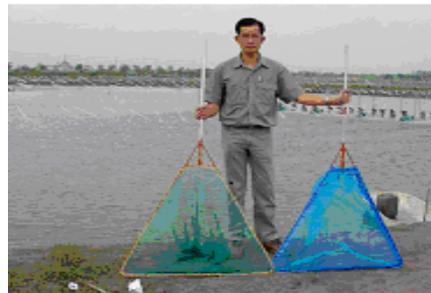
Nguồn: Boyd and Zimmermann, (2000)

g. Thu hoạch

Thu hoạch tôm tùy vào kích cỡ và thị trường. Tôm được thu sau 5-7 tháng nuôi tùy cỡ tôm giống. Thu hoạch có thể là thu tĩa và thu hoàn toàn; thu tĩa sau 4-5 tháng nuôi và thu định kỳ mỗi 15 hay 30 ngày. Theo New (2002) nếu thu tĩa mỗi 30 ngày thì dùng lưới kéo cả ao, nếu thu mỗi 15 ngày thì dùng lưới kéo nửa ao. Sau nhiều lần thu tĩa thì thu hoàn toàn bằng cách tát cạn ao (5-7 tháng nuôi).

Khi thu hoạch có thể kết hợp với phân cỡ tôm nhưng phải xác định thời điểm hợp lý để tránh tôm vỏ mềm do mới lột; nên thu tôm khoảng 1 tuần sau khi thấy tôm lột vỏ hay trước khi nước cường.

Năng suất nuôi khác nhau tùy mật độ thả, thời gian nuôi và phương pháp thu hoạch. Theo New (2002) thì năng suất nuôi trong ao từ 800-1.200 kg/ha (Braxin); 2.000-2.500 kg/ha (Ấn Độ); 1.500 kg/ha (Thái Lan, không có quạt nước); 3.100 kg/ha (Thái Lan, có quạt nước); và 2.800-3.660 kg/ha (Việt Nam).



Hình 4.35 Sàng ăn dùng kiểm tra thức ăn tôm và lưới đẩy (xệp) dùng kiểm tra thức ăn (*Nguồn: Chavalit*)

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác



Hình 4.36 Chài kiểm tra tôm (trái) và tôm dạ dày không có thức ăn (trên) dạ dày đầy thức ăn (dưới) (phải) (Nguồn: Chavalit)

4.3 KỸ THUẬT NUÔI CUA BIỂN

4.3.1 Nuôi cua con thành cua thịt

Có thể nuôi cua con thành thịt trong các dạng ao riêng biệt hay nuôi kết hợp trong ruộng, đầm nuôi tôm, hay nuôi luân canh với tôm sú trên ruộng lúa. Các mô hình nuôi cua hiện nay ở Đồng Bằng sông Cửu Long là tôm - cua, tôm - cua - rừng và tôm - cua - lúa (Dương Thị Thu Vấn, 2013). Vị trí đầm hay ao nuôi tôm tốt nhất nên gần sông, có nguồn nước dồi dào và dễ cấp thoát nước, đất và nước ít bị nhiễm phèn, pH nước từ 7,5-8,5; độ mặn từ 10-25‰ và nhiệt độ từ 28-33°C.

Nuôi cua trong ao: ao nên có diện tích từ 300-1000 m², độ sâu 0,8-1,2 m. Bờ có chiều rộng đáy 3 m, mặt 1-1,5 m và cao 1-1,5 m và cao hơn mức triều cường ít nhất 0,5 m. Quanh bờ phải rào kỹ bằng đặng tre, tấm nhựa, lưới cước,...và đặt hơi nghiêng vào ao sao cho cua không thoát ra được. Ao có cống cấp và thoát để đảm bảo cấp thoát nước cho ao, trước cống nên có 2 lớp đặng hay lưới chắn cẩn thận. Cũng có thể trồng cây như đước hoặc làm giàn bằng lá dừa nước để che mát cho cua.

Nuôi cua trong ruộng: nên chọn ruộng có diện tích khoảng 0,5-2 ha. Cách rào chắn giống như nuôi cua trong ao. Tuy nhiên, nên đào nhiều mương dọc ngang trong ruộng để cua trú ẩn. Mương nên rộng từ 1,5-2m và sâu 0,8-1m. Diện tích mương đào chiếm khoảng 20% diện tích ruộng. Có thể trồng nhiều cỏ năng trong ruộng để làm giá thể cho cua trú ẩn.

Nuôi cua trong đầm: đầm nuôi diện tích 2-10 ha hay lớn hơn. Việc rào chắn, quản lý, bảo vệ trong trường hợp này tương đối khó khăn. Tuy nhiên, cần đào nhiều mương sâu trong đầm (mức nước khoảng 1 m) cho cua cư trú nhằm giảm sự thất thoát cua do vượt bờ. Trồng và giữ rừng ngập mặn trong đầm là cách quan trọng để cua trú ẩn, ít tẩu thoát.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Mùa vụ nuôi cua con thành cua thịt có thể quanh năm nhưng phổ biến nhất vào khoảng tháng 2-5 dương lịch. Thời điểm này nguồn cua giống phong phú và điều kiện môi trường nước tương đối thuận lợi. Hơn nữa, nuôi cua vào mùa này sẽ thu hoạch vào thời điểm có giá cao. Những tháng mùa mưa cũng có thể nuôi cua nhưng sự biến động lớn về nhiệt độ, độ mặn, độ phèn,... có thể ảnh hưởng xấu đến nuôi cua.

Hiện nay, ngoài nguồn giống khai thác từ tự nhiên, nguồn giống từ trại sản xuất giống chủ yếu cho nghề nuôi cua thịt. Phương pháp vận chuyển cua giống chủ yếu là vận chuyển ầm; cua giống nhỏ được xếp trong các khay có lót vải ầm. Mật độ cua nuôi trung bình 0,5-1 con/m² đối với nuôi đơn trong ao, hay 0,01-0,05 con/m² đối với nuôi hỗn hợp với tôm trong các đầm, ruộng. Khi thả cua, cần chú ý thuần hoá kỹ nhiệt độ và độ mặn, tránh làm cua bị sốc và chết nhiều lúc thả giống.

Tùy trường hợp, có thể cho cua ăn bổ sung hay không. Mô hình nuôi cua với mật độ thấp (0,01-0,05 con/m²) kết hợp với tôm trong mô hình tôm - rùng, tôm quảng canh cải tiến thì có thể không cần cho cua ăn bổ sung. Nếu nuôi cua đơn với mật độ cao (0,5-1 con/m²) thì phải cho ăn bổ sung. Thức ăn cho cua thịt rất đa dạng bao gồm cá tạp, rau, ngũ cốc, hay cả thức ăn nhân tạo. Tỷ lệ cho cua ăn khoảng 5-10% khối lượng và được chia làm hai lần trong ngày sáng và chiều mát. Hiện nay, nhiều nơi có nghiên cứu xây dựng thức ăn viên cho cua, tuy nhiên chưa được phổ biến, vì thế, chủ yếu là sử dụng loại thức ăn cho tôm. Cần tiến hành thay nước định kỳ mỗi con nước khoảng 30-50% để giữ môi trường trong sạch.

Khi cua đạt khối lượng 200-350 g/con thì có thể thu hoạch. Tùy kích cỡ giống thả mà thời gian nuôi có thể từ 3-5 tháng. Thu cua bằng cách đánh tĩa câu, rập hay tháo cạn còn 30 cm nước và bắt bằng tay nếu thu toàn bộ.

4.3.2 Nuôi cua gạch

Phương thức nuôi cua gạch phổ biến hiện nay là nuôi cua trong ao và trong lồng. Khi nuôi cua trong ao, ao nên có diện tích khoảng 200-300 m², bờ ao chắc chắn, có rào đặng xung quanh. Ao sâu trung bình 1-1,2 m. Ao phải được chuẩn bị kỹ trước khi thả nuôi. Nếu nuôi trong lồng, nên làm lồng có kích cỡ 3×2×1,5 m. Vật liệu làm lồng có thể là tre, đước... Khoảng cách giữa các thanh tre đóng vách lồng cách nhau 1-1,5 cm. Miệng lồng rộng 0,5×0,5 m và có nắp đậy. Lồng được chia ra 2-3 ngăn bằng tre để cua phân bố đều, tăng không gian sống và hạn chế gây

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

thương tích hay ăn nhau. Các thùng nhựa thể tích 20 L hay bó tre được dùng làm phao để giữ lồng nổi. Mức nước giữ trong lồng phải đảm bảo 0,8-1 m. Nước sông nơi đặt lồng phải trong sạch, lưu tốc thích hợp và nhất là độ mặn phải đảm bảo cho cua lên gạch. Ngoài ra, cũng có thể nuôi cua gạch trong các lồng nhỏ (0,3x0,3x0,3 m), mỗi con một lồng; hay nuôi cua gạch trong hệ thống bể tuần hoàn với mật độ 36 con/m² thời gian nuôi từ 15-20 ngày, thức ăn là cá tạp, độ mặn 25‰; cách nuôi này tỷ lệ cua lên gạch là 100% (Nguyễn Việt Bắc, 2013).

Mùa vụ nuôi từ tháng 6-12 dương lịch; nhưng tháng nuôi chính là từ 7-9 dương lịch. Nuôi cua gạch trong bể do kiểm soát tốt độ mặn nên có thể nuôi quanh năm. Cua giống nên có kích cỡ lớn, từ 300-500 g và chỉ chọn cua cái. Cua giống phải có vỏ cứng, màu xanh đậm, yếm tròn phủ giáp mặt bụng của phần đầu ngực và mép vỏ có nhiều lông tơ. Sử dụng que ấn phần yếm xuống từ bên ngoài nơi giáp yếm với mai cua, cua tốt sẽ có chấm màu vàng nhạt bên trong. Nhằm giúp cua phát triển gạch đồng loạt thì chọn cua giống đồng đều về chấm gạch. Mật độ nuôi từ 0,3-1 con/m² nếu nuôi trong ao, rào đăng và 20-40 kg/lồng khi nuôi trong lồng (khoảng 15-20 con/m³), hay 20-50 con/m² khi nuôi trên bể.

Thức ăn và tỉ lệ cho ăn giống như cua thịt, chủ yếu là cho ăn cá tạp, còng, rẹm, với tỷ lệ 5-10% khối lượng thân. Cho cua ăn ngày hai lần, đối với nuôi trong ao thì nên cho ăn lúc nước lớn để không gây đục nước, nuôi cua lồng thì cho ăn lúc nước đứng để tránh xây xát. Thường xuyên làm sạch thức ăn thừa hàng ngày và cọ rửa lồng để tránh bị nhiễm bẩn. Nuôi cua trong ao hàng ngày thay nước như các trường hợp trên.

Theo cách nuôi này, sau 10-14 ngày sau khi nuôi từ cua chắc và chóm gạch hay 20-25 ngày khi nuôi từ cua ộp, cua bắt đầu có đầy gạch và phải kiểm tra hàng ngày. Khi khoảng 60-80% cua đều đạt đầy gạch có thể thu hoạch đồng loạt. Cua chưa đầy gạch có thể tiếp tục nuôi lại thêm một thời gian nữa.

4.3.3 Nuôi cua lột

Nuôi cua lột là mô hình đang phát triển ở nhiều nước. Nuôi cua lột có thể bằng các hình thức như (i) nuôi cua lột trong ao, (ii) nuôi cua lột trong giàn lồng nhỏ đặt trong ao, (iii) hay nuôi cua trong các bể, khay theo hệ thống nước tuần hoàn.

Nuôi cua lột trong ao: ao nuôi cua lột có kích cỡ nhỏ (100-200m²), hình chữ nhật nhưng độ rộng ao không quá 5 m để tiện quản lý và thu hoạch. Giữa ao nên có trảng rộng 1 m. Đáy ao nên có dạng sét hay

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

sét pha cát. Bờ ao không cần phải rào chắn nhưng cần phải chắn chắn tận ở cống. Cải tạo ao kỹ trước khi nuôi và mức nước ao nuôi 0,6-0,8 m. Có thể nuôi mỗi con/lồng nhỏ đặt trong ao.

Ngoài ra, cần có thêm một giai đoạn bằng khung gỗ và bọc lưới xanh kích cỡ 3×1,5×0,5 m đặt ngập 0,3-0,4 m trong ao để chứa cua sắp lột khi thu hoạch từ ao nuôi.

Mùa vụ nuôi cua lột có thể quanh năm, tuy nhiên tập trung nhất vào tháng 3-7 dương lịch hàng năm. Cua giống có kích cỡ nhỏ khoảng 50-100 g/con cua lớn sẽ chậm lột vỏ. Cua giống là những cua chắc thịt, cứng và màu sậm. Trước khi thả cần loại bỏ càng và chân cua bằng cách chặt hay bẻ chót chân, chót càng rồi cua sẽ tự bỏ càng chân của chúng. Tuy nhiên, phải giữ đôi chân bơi lại để cua hoạt động. Biện pháp này có tác dụng kích thích cua lột xác sớm. Mật độ thả là 20 con/m² hay hơn tùy theo kích cỡ cua giống.

Cách cho ăn, quản lý và chăm sóc tương tự như các dạng khác. Sau 5 ngày nuôi, cua bắt đầu mọc chân và càng non. Ngày thứ 10-12 cua đã sẵn sàng lột xác. Đặc điểm của cua lúc này là mai cứng và giòn, mềm chân và càng có màu đỏ sậm và dài khoảng 1,5 cm. Khi cua bắt đầu lột xác sẽ có vòng nứt quanh mai.

Giai đoạn lột xác, hàng tháng tháo cạn nước ao còn khoảng 30-40 cm để bắt cua sắp lột cho vào giai đã chuẩn bị sẵn. Thời điểm bắt cua vào lúc nước sắp lớn để khi bắt xong thì cấp nước mới vào ngay tránh ao bị đục lâu. Không để sót cua sắp lột vì nếu chúng lột trong ao nuôi cua sẽ không còn giá trị. Cua chuyển vào giai có thể lột ngay sau đó hay trong vòng một ngày. Sau khi lột 1-2 giờ, cua sạch nhớt, bớt mềm nhũn, hơi no nước thì phải vớt lên giữ ẩm trong giỏ tre có lót vải hay cỏ ướt. Giữ dụng cụ chứa cua nơi mát, kín gió và có thể chuyển đến nơi tiêu thụ trong vòng một ngày sau đó. Yêu cầu sản phẩm cua lột là phải mềm, không mọng nước và nguyên vẹn. Ngoài ra, có thể nuôi cua lột trong hệ thống bể tuần hoàn, sử dụng thức ăn viên, đạt kết quả tốt, dễ quản lý và chủ động hơn (Trần Ngọc Hải và *ctv.*, 2006).

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác



Nuôi cua con thành cua thịt



Nuôi cua gạch



Nuôi cua lột trong lồng



Nuôi cua lột trong hệ thống tuần hoàn

Hình 4.37 Các mô hình nuôi cua biển

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Nuôi cua trong giàn lồng nhỏ: các lồng (hộp nhựa có nhiều lỗ) có kích cỡ 20x30x20 cm, được kết thành các giàn, thả nổi trên một phần hai diện tích ao. Ao nuôi có thể có diện tích 0.3-1 ha. Mỗi lồng thả nuôi 1 con cua (50-100 g). Cua được cho ăn hàng ngày bằng cách kéo giàn lồng từ từ về phía nửa kia của ao cùng lúc cho ăn từng lồng. Phương pháp nuôi riêng này không cần phải cắt chân và càng cua. Quan sát hàng ngày và thu hoạch cua lột.

Nuôi cua lột trong khay, bể tuần hoàn: cua có thể được nuôi riêng từng con trong các khay nhiều tầng hoặc nuôi với mật độ 20-40 con/m² bể. Các khay hay bể được kết nối với hệ thống lọc sinh học và tuần hoàn nước liên tục. Hình thức này có thể tiết kiệm diện tích, kiểm soát tốt môi trường và cua nuôi, năng suất cao và áp dụng dễ dàng ở vùng đô thị.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Anh/chị so sánh những đặc điểm chung và riêng trong kỹ thuật nuôi tôm sú và tôm chân trắng thâm canh?

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

2. Nêu những nguyên lý chung về Bioflocs và những điểm quan trọng nhất cần lưu ý nuôi tôm chân trắng theo mô hình bioflocs?
3. Anh/Chị phân tích tính bền vững của các mô hình nuôi tôm quảng canh tiến, tôm-rừng và tôm – lúa, từ đó cho biết vai trò và định hướng phát triển các mô hình này ở ĐBSCL?
4. Nêu cơ sở khoa học và kỹ thuật cho việc phát triển nuôi tôm càng xanh ở vùng nước lợ? Tiềm năng và định hướng phát triển nuôi tôm càng xanh ở vùng nước lợ?
5. Anh/chị trình bày thuận lợi và trở ngại của các mô hình nuôi cua biển? Triển vọng phát triển nuôi cua lột thâm canh qui mô công nghiệp?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- ACIAR-MOFI, 1999. Mixed Shrimp farming – mangrove forestry models in the Mekong Delta. Terminal report, Part B. ACIAR-MOFI Project FIS/94/12
- Aditya, K.W., H. Kaspar, M. J. Lategan, L. Gipson, 2008. Probiotics in aquaculture: The needs, principles and mechanisms of actions and screening process. *Aquaculture*, 274, 1-14.
- Avnimelech Y, 1999. Carbon and nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. *Aquaculture* 176: 227–235.
- Avnimelech Y., 2009. *Biofloc Technology – A Practical Guide Book*. The World Aquaculture Society, Baton Rounge, Louisiana, United State. 182 pp.
- Avnimelech, Y, 2012. *Bio-floc Technology-A Practical Guide Book*, 2nd Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States. 173 pp
- Balcazar, J. L., I. D. Blas, I.R Zarzuela, D. Cunnningham, D. Vendrell, J.L Muzquiz, 2006. The roles of probiotics in aquaculture. *Veterinary Microbiology*, 114, 173-186.
- Baticados, M.C.L., E.R.Crus-Lacierda, M.C. de la Cruz, R.D. Duremdez-Fernandez, R.Q. Gacutan, C.R. Lavilla-Pitogo, G.D. Lio-Po, 1992. Diseases of Penaeid shrimps in the Philippines. *SEAFDEC*, 46p

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

- Boyd, C., E., 1990. Water quality in pond for aquaculture, Birmingham Publishing Co., Birmingham, USA, p.482
- Boyd, C. & Zimmermann, S. 2000. Grow-out systems – water quality and soil management. In M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of *Macrobrachium rosenbergii**, pp. 221-238. Oxford, England, Blackwell Science.
- Boyd, C.E and A.W. Fast, 1992. Pond monitoring and management. In A. W. Fast and L. J. Lester, Edt 1992L: *Marine Shrimp Culture: Principle and Practices*. Elsevier Science Publishers. Pp. 497-513
- Boyd, C.E. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Auburn, Alabama, USA, Alabama Agricultural Experiment Station.
- Cao Thang Binh, Phillips, M. J. & Demaine, H., 1997. Integrated shrimp-mangrove farming systems in the Mekong Delta of Vietnam. *Aquaculture Research*, 28, 599-610.
- Chanratchakool P., Turnbull, J.F., Fung-Smith, S. Macrae I.H. and Limsuwan C., 1998. Health management in shrimp ponds. Third edition. Aquatic Animal health Research Institute, Department of Fisheries, Kasetsart University Campus, Bangkok. 152p.
- Chanratchakool, P., Turnbull, J. F., Funge-Smith, S. & Limsuwan, C., 1995. Health management in shrimp ponds (2nd ed). Aquatic Animal Health Research Institute, Bangkok.
- Châu Tài Tảo, 2015. Nghiên cứu ương giống tôm chân trắng (*Penaeus vanamei*) theo công nghệ Bio-flocs. Đề tài cấp trường
- Chen, J. C. and Chin, T. S., 1998. Accute oxycty of nitrite to tiger praw, *Penaeus monodon*, larvae. *Aquaculture* 69, 253-262.
- Chiu, Y.N., L. M. Santos, and R. O. Juliano., 1988. Technical considerations for the management and operation of intensive prawn farms. University of the Philippines Aquaculture Society.
- Christensen, S. M., 2003. Coastal Buffer and Conservation Zone Management in the Lower Mekong Delta, Vietnam: Farming and Natural resources Economics. (PhD Thesis. The Royal

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

- Veterinary and Agriculture University). Copenhagen: The Royal Veterinary and Agriculture University.
- DAFF/NACA, 2007. Aquatic Animal Diseases Significant to Asia-Pacific: Identification field guide. Commonwealth of Australia 2007. <http://library.enaca.org/Health/FieldGuide/index.htm>
- De Schryver, P., R. Crab, T. Defroit, N. Boon, and W. Verstraete. 2008. The basic of bio-flocs technology: The added value for aquaculture. *Aquaculture* 277, 125- 137.
- DPI (Department of Primary Industry and Fisheries), 2006. Australian Prawn farming manual – Health management for profit. Queensland Complete Printing Service. 159p.
- Dương Thị Thu Vãn. 2013. Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp phát triển các mô hình nuôi cua biển chủ yếu ở vùng ĐBSCL. Luận văn cao học. Đại học Cần Thơ
- FAO, 2003. State of World's Forest 2003. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome
- FAO, 2007. Improving *Penaeus monodon* hatchery practices. Manual based on experience in India. FAO Fisheries Technical Paper, No 446, 101p.
- FAO/NACA/UNEP/WB/WWF, 2006. International Principles for Responsible Shrimp Farming. Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA). Bangkok, Thailand. 20 pp
- Fast, A.W. and L. J. Lester, Edts., 1992. Marine Shrimp Culture: Principle and Practices. Elsevier Science Publishers. 862p.
- FitzGerald, W.J., 2002. Silvofisheries: Integrated mangrove forest aquaculture systems. In B.A.Costar-Pierce (Ed). *Ecological Aquaculture – The evolution of the blue revolution*. Blackwell Science. Pp. 161-261.
- Fulkas, W. and K.L. Main, 1992; Diseases of culture Penaeid shrimp in Asia and the United States. The Oceanic Institute.392p.
- Hargreaves, J.A., 2006. Photosynthetic suspended-growth systems in aquaculture. *Aquacultural Engineering*, 34: 344–363.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

- Hargreaves. A. John., 2013. Biofloc Production Systems for Aquaculture. Southern Regional Aquaculture Center Publication. No. 4503.
- Hari, B., Madhusoodana Kurup, B., Varghese, J.T., Schrama, J.W., Verdegem, M.C.J., 2006. The effect of carbohydrate addition on water quality and the nitrogen budget in extensive shrimp culture systems. *Aquaculture* 252 (2-4), 248- 263
- Jory, D. and T. Cabrera, 2003. Marine shrimp. In Lucas J. S., and P.C. Southgate (Eds) *Aquaculture - Farming aquatic plan animals and Plants*. Blackwell Publishing. Pp382-419.
- Lâm Thị Ngọc Trân, 2008. Đánh giá hiện trạng nuôi thủy sản vùng đồng lũng tỉnh Trà Vinh. Luận văn cao học, Đại học Cần Thơ.
- Lê Quốc Việt, Trần Minh Nhứt, Lý Văn Khánh, Tạ Văn Phương và Trần Ngọc Hải, 2015. Ứng dụng biofloc nuôi tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) với mật độ khác nhau kết hợp với cá rô phi (*Oreochromis niloticus*). Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ. 38L: 44-52.
- Lightner, D. V., 1996. A handbook of shrimp pathology and diagnostic procedures for diseases of cultured Penaeid shrimp. World Aquaculture Society. USA.
- Litchfield, J. H. 1990. Foods supplements from microbial protein. P 65-109. In: Goldberg I. and Williams R. (Eds). *Biotechnology and food ingredients*. Van Nostrand Reinhold. NY
- Lưu Hoàng Ly, 2003. Khảo sát một số đặc điểm môi trường, sinh học và phân tích hiệu quả kinh tế mô hình nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) thâm canh với các mật độ khác nhau. Luận văn Cao học Đại học Cần Thơ, năm 2003, 48 trang.
- McIntosh D, Samocha TM, Jones ER, Lawrence AL, Horowitz S, Horowitz A, 2001. Effects of two commercially available low protein diets (21% and 31%) on water sediment quality, and on the production of *Litopenaeus vannamei* in an outdoor tank system with limited water discharge. *Aquac Eng* 25:69-82.
- Megahed Mohamed E., 2010. The Effect of Microbial Biofloc on Water Quality, Survival and Growth of the Green Tiger Shrimp (*Penaeus Semisulcatus*) Fed with Different crude Protein Levels. *journal of the arabian aquaculture society*.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

Department of Aquaculture and Fish Resources, Faculty of Environmental Agricultural Sciences, Suez Canal University, ELArish, North Sinai, Egypt.

- MPEDA/NACA, 2003. Shrimp health management extension manual. MPEDA, Cochin, India, 46p.
- NACA, 2009. Report of the Seventh Meeting of Asia Regional Advisory Group on Aquatic Animal Health. NACA, 46p
- New, M., 2002. *Farming Freshwater Prawns: A Manual for the Culture of the Giant River Prawn (Macrobrachium rosenbergii)*. FAO Fisheries Technical Paper 428, 212pp
- New, M.B., 2000. History and global status of freshwater prawn farming. In New, M.B. and W.C. Valenti (Eds.), *Freshwater Prawn Culture: The Farming of Macrobrachium rosenbergii*, Blackwell Science. pp. 1-11.
- Nguyễn Anh Tuấn, Nguyễn Thanh Phương, Trần Ngọc Hải, 1997. Những vấn đề về kỹ thuật và kinh tế xã hội trong mô hình tôm - rừng ở Huyện Ngọc Hiến (Cà Mau). Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị Sinh học biển toàn quốc Lần thứ nhất. NXB Khoa học và kỹ thuật. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật. Trang 444-452.
- Nguyễn Anh Tuấn, Nguyễn Văn Thường, Trần Ngọc Hải, Cao Thăng Bình, 1992. Vài nhận xét về kỹ thuật sản xuất và tính ổn định của mô hình luân canh lúa - tôm nước mặn vùng Bạc Liêu - Cà Mau. Kỷ yếu Hội thảo Nghiên cứu hệ thống canh tác Việt Nam. 95-103
- Nguyễn Thanh Phương, Nguyễn Anh Tuấn, Trần Ngọc Hải, Võ Nam Sơn, Dương Nhật Long., 2014. Giáo trình nuôi trồng thủy sản. Nhà xuất bản đại học Cần Thơ. 188 trang.
- Nguyễn Thanh Phương, Vũ Nam Sơn, Nguyễn Văn Bé, 2008. Phân tích các khía cạnh kỹ thuật và kinh tế mô hình nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) thâm canh rải vụ ở Sóc Trăng. Tạp chí khoa học - Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Thủy Sản, 2008 (2) 157-167.
- Nguyễn Thị Thu Hiền. 2014. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ biofloc trong nuôi thâm canh tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*). Đề tài cấp bộ.

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

- Nguyễn Việt Bắc., 2013. Nghiên cứu nuôi thâm canh cua gạch (*Scylla paramamosain*) thương phẩm trên bể. Luận văn tốt nghiệp cao học, trường Đại học Cần Thơ
- Nyan, 2010. Biofloc Technology Expanding At White Shrimp Farms. Biofloc Systems Deliver High Productivity With Sustainability. Global Aquaculture T3-9, KPMG Tower, 8 First Avenue Persiaran Bandar Utama, 47800, Petaling Jaya, Selangor, Malaysia.
- Phan Nguyên Hồng, 1999. Rừng ngập mặn Việt nam. Nhà Xuất bản Nông Nghiệp – Hà Nội.
- Preston, N., D. Brennan, and H. Clayton, 2003. An overview of the project research. In N Preston and H. Clayton (eds) 2003. Rice-shrimp farming in the Mekong Delta: biophysical and socioeconomic issues. ACIAR Technical Report No 52e, pp. 7-14.
- Primavera. J. H., 1998. Tropical shrimp farming and its sustainability. In S.S.D Silva (ed) Tropical Mariculture. Academic Press. Pp.257-289.
- Provenzano, A. J., 1983. Biology of crustaceae – Pathobiology. Academic press. 290p
- Quang, Y. B., J.R. Li, J Lin, 2008. Probiotics in aquaculture: Challenges and Outlook. Aquaculture 281, 1-4.
- Rittmann BE, McCarty PL, 2001. Environmental biotechnology: Principles and applications. New York: McGraw-Hill Book Company
- Tạ Văn Phương, 2016. Phát triển quy trình công nghệ biofloc và khả năng ứng dụng trong nuôi tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*). Luận án tiến sĩ ngành Nuôi trồng Thủy sản – Đại học Cần Thơ.
- Tacon, A., G. J, 2000. Shrimp feeds and feeding regime in zero exchange outdoor tanks. Global Aquaculture Advocate, 3 (2), 15-16
- Takashima, F., 2000. Silvofishery: an aquaculture system harmonized with the environment. In J. H. Primavera, L. Ma. B. Garcia, M.T. Castranos & M.B. Surtida (Eds.), Mangrove – friendly aquaculture (pp. 13-19). SEAFDEC

Chương 4: Kỹ thuật nuôi các loài giáp xác

- Tran Ngoc Hai, 2005. Effects of Mangrove Leaf Litters on the Integrated Mangrove – Shrimp Farming Systems in Ca Mau Province, Vietnam. Doctoral Dissertation, AIT. No. AQ-05-5. 180p.
- Tran Ngoc Hai, 2006. Shrimp – mangrove integrated farming systems in the Mekong Delta, Vietnam. CAB International, 2006. Aquaculture Compendium. Wallingford, UK.12p
- Trần Ngọc Hải, Nguyễn Thanh Phương, Nguyễn Anh Tuấn và Phạm Minh Đức, 2006. Nuôi cua lột (*Scylla* sp.) trong hệ thống tuần hoàn với các loại thức ăn và mật độ khác nhau. Tạp chí Nghiên cứu Khoa học, Số đặc biệt Chuyên đề Thủy sản (Quyển 2), Trường Đại học Cần Thơ. Trang: 159-170
- Truong Hoang Minh, Yakupitiyage, A. & Macintosh, D.J., 2001. Management of the Integrated Mangrove Aquaculture Systems in the Mekong Delta of Vietnam. ITCZM Monograph No 1, AARM, AIT
- Widanarni, Deby Yuniasari, Sukenda, Julie Ekasari., 2010. Nursery Culture Performance of *Litopenaeus vannamei* with Probiotics Addition and Different C/N Ratio Under Laboratory Condition. HAYATI Journal of Biosciences September 2010 Vol. 17 No. 3, p 115-119
- Zhou Q., K. Li, S. Jun, L Bo, 2009. Roles and functions of beneficial microorganisms in sustainable aquaculture. Bioresouce Technology, 100, 3780-3786.

CHƯƠNG 5

SINH HỌC VÀ TIỀM NĂNG NUÔI MỘT SỐ LOÀI GIÁP XÁC KHÁC

5.1 TÔM HÙM

5.1.1 Một số đặc điểm sinh học căn bản của tôm hùm

5.1.1.1 Vị trí phân loại

Ở Việt Nam có 3 loài tôm hùm có sản lượng lớn là tôm hùm bông (*Panulirus ornatus*), tôm hùm xanh (*Panulirus homarus*) và tôm hùm đỏ (*Panulirus longipes*); trong đó tôm hùm bông là loài có kích thước lớn và giá trị kinh tế cao nhất. Theo Holthuis (1991) thì vị trí phân loại của tôm hùm bông như sau:

Ngành: Arthropoda

Lớp: Malacostraca

Bộ: Decapoda

Họ: Palinuridae

Giống: *Panulirus*

Loài: *Panulirus ornatus* (Fabricius, 1798)



Hình 5.1 Tôm hùm bông (*Panulirus ornatus*)

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác

5.1.1.2 Phân bố

Tôm hùm phân bố chủ yếu ở các vùng biển ôn đới và nhiệt đới (Cobb, 1985). Ở Việt Nam, tôm hùm phân bố chủ yếu ở các tỉnh miền Trung, nhất là ở các tỉnh Khánh Hòa, Ninh Thuận và Bình Thuận. Tôm hùm thường sống ở các bãi rạn đá, rạn san hô. Tôm hùm có tập tính sống ở tầng đáy, ban ngày trú ẩn, ban đêm hoạt động tích cực tìm mồi. Tôm hùm sống thích hợp ở các vùng biển có độ mặn từ 30-36 ‰, nhiệt độ từ 25-32°C.

5.1.1.3 Đặc điểm dinh dưỡng

Tôm hùm ăn tạp, chủ yếu là các loại động vật như cá, tôm, cua, ghẹ, cầu gai, giáp xác nhỏ, nhuyễn thể,... ngoài ra còn ăn các loại thực vật như rong rêu. Tùy vào giai đoạn phát triển mà nhu cầu dinh dưỡng khác nhau.

5.1.1.4 Đặc điểm sinh sản

Mùa vụ sinh sản của tôm hùm từ tháng 4 đến tháng 9, tôm đẻ nhiều lần/năm. Tôm hùm bắt đầu tham gia sinh sản khi đạt kích thước vỏ đầu ngực từ 90-99 mm. Trứng đẻ ra được giữ ở các chân bơi để ấp và nở thành ấu trùng. Ấu trùng tôm hùm phát triển qua nhiều giai đoạn trong thời gian dài, có thể hơn 6 tháng tùy điều kiện môi trường, sau đó ấu trùng biến thái thành tôm hùm con có hình dạng giống tôm trưởng thành.

5.1.2 Tiềm năng sản xuất giống tôm hùm

Tôm hùm có giá trị rất cao nhưng nghề nuôi đến nay vẫn dựa chủ yếu vào nguồn giống đánh bắt từ tự nhiên. Nghiên cứu sản xuất giống tôm hùm được nhiều quốc gia đầu tư nhưng kết quả vẫn còn rất hạn chế, với tỷ lệ sống còn dưới 3,5%. Ở nước ta, nghiên cứu cho tôm hùm sinh sản nhân tạo đã được Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III tiến hành từ năm 1990 đến nay nhưng vẫn chưa có kết quả tốt. Nguồn tôm giống nuôi thương phẩm hiện nay chủ yếu là khai thác ngoài tự nhiên. Mỗi năm, cả nước ta khai thác được 7,5 đến 9 triệu con tôm giống nhưng vẫn không đáp ứng được nhu cầu người nuôi. Giá trị và tiềm năng nuôi cao, công tác nghiên cứu sản xuất giống đang được tiếp tục đầu tư và triển khai.

5.1.3 Tiềm năng nuôi tôm hùm thương phẩm

Việt Nam là một trong các nước có nghề nuôi tôm hùm phát triển mạnh trên thế giới. Nghề nuôi tôm hùm lồng ở Việt Nam phát triển

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác

nhanh từ năm 2000, nhất là ở các tỉnh Khánh Hòa, Phú Yên, Bình Định, Ninh Thuận và Bình Thuận. Năm 2015 số lượng lồng nuôi ở các tỉnh này khoảng 53.000 lồng, sản lượng khoảng 1.600 tấn/năm (Nguyễn Thị Lệ, 2015). Tuy nhiên, nghề nuôi tôm hùm hiện nay còn gặp nhiều khó khăn như nguồn giống còn dựa vào tự nhiên, thức ăn chủ yếu bằng cá tạp, dịch bệnh, môi trường ô nhiễm, giá cả biến động. Quy hoạch và giải pháp phát triển nuôi tôm hùm đang được tiếp tục đẩy mạnh.



Hình 5.2 Nuôi tôm hùm trong lồng ở Nha Trang

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

5.2 TÔM MŨ NI

5.2.1 Một số đặc điểm sinh học chính của tôm mũ ni

5.2.1.1 Vị trí phân loại

Tôm Mũ Ni trắng có hệ thống phân loại nhý sau

Ngành: *Arthropoda*

Lớp: *Malacostraca*

Bộ: *Decapoda*

Họ: *Scyllaridae*

Giống: *Thenus*

Loài: *Thenus orientalis* (Lund, 1793)

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác



Hình 5.3 Tôm mũ ni (*Thenus orientalis*)

(Nguồn : Trần Ngọc Hải)

5.2.1.2 Phân bố

Theo Holthuis (1991) thì hầu hết các loài tôm mũ ni phân bố rộng trong vùng biển Ấn Độ-Tây Thái Bình Dương từ phía Đông Phi tới Ấn Độ, từ Nam Nhật Bản đến Bắc Australia. Tôm mũ ni sống ở vùng ven biển nước trong, đáy bùn hay cát. Ở Việt Nam, tôm phân bố từ vịnh Bắc Bộ tới vùng biển Đông-Tây Nam Bộ từ Quảng Ninh tới Kiên Giang. Các bãi chính có tôm phân bố với mật độ cao ở vùng biển Cà Mau tới Phú Quốc (Nguyễn Văn Chung và ctv., 2000).

5.2.1.3 Đặc điểm dinh dưỡng

Trong điều kiện tự nhiên thức ăn ưa thích nhất của tôm mũ ni là các loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ, giáp xác nhỏ và cá (Johnston and Yellowlees, 1998).

5.2.1.4 Đặc điểm sinh sản

Trong tự nhiên tôm mũ ni có mùa vụ sinh sản từ tháng 9 đến tháng 5 năm sau; tập trung nhiều vào tháng 3 và 4 (Nguyễn Văn Chung và ctv., 2000). Ở Úc, tôm cái có thể đẻ trong cả mùa hè (SEA-Ex, 2007). Theo nghiên cứu của Rahman *et al.* (1989), tôm cái bắt đầu thành thực khi độ rộng của giáp đầu ngực (CW) đạt từ $7,3 \pm 0,1$ cm trở lên. Theo

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác

Fotedar *et al.* (2011) thì tôm mũ ni có thể thành thực và đẻ trứng trong điều kiện nuôi vỗ.

5.2.2 Tiềm năng sản xuất giống tôm mũ ni

Mikami and Greenwood (1997) đã thành công bỹớc đầu trong ýõng nuôi ấu trùng tôm mũ ni trong điều kiện thí nghiệm sử dụng các loại thức ăn khác nhau. Hiện đã có công bố thành công trong sản xuất giống tôm mũ ni ở Úc và Ấn Độ. Ở nýớc ta, Trýờng Đại học Nha Trang đã bỹớc đầu nghiên cứu ýõng ấu trùng, nhýng chýa thành công để tạo tôm con (Hoàng Tùng, 2006). Trần Ngọc Hải (2012) đã nghiên cứu ýõng ấu trùng tôm mũ ni đýợc 26 ngày nhýng ấu trùng mới đạt đến giai đoạn cuối Phyllosoma mà chýa chuyển sang Nisto. Nghiên cứu của Trần Ngọc Hải (2012) đã cung cấp một số thông tin về hình thái phát triển, sức sống, tăng trýờng của ấu trùng qua các giai đoạn, làm nền tảng để các nghiên cứu tiếp theo. Hýớng nghiên cứu ýõng ấu trùng tôm mũ ni sắp tới cần tập trung tìm hiểu về kích cỡ thức ăn phù hợp, nhu cầu dinh dýõng của ấu trùng và đa dạng thức ăn týõi sống để nâng cao tỷ lệ sống của ấu trùng tôm. Vì vậy, sản xuất giống tôm mũ ni rất có chuyển vọng trong thời gian sắp tới.

5.2.3 Tiềm năng nuôi thương phẩm tôm mũ ni

Tôm mũ ni (*Thenus orientalis*) là đối týợng rất triển vọng cho nghề nuôi lồng ven biển và nýớc lợ. Tôm mũ ni là một trong số các giống loài có giá trị rất cao và là đối týợng xuất khẩu quan trọng ở nhiều nýớc trên thế giới và nýớc ta. Triển vọng thành công về nghiên cứu sản xuất giống trong thời gian tới sẽ thúc đẩy cho nghề nuôi phát triển ở các vùng ven biển.

5.3 TÔM TÍT

5.3.1 Một số đặt điểm sinh học chính của tôm tit

5.3.1.1 Vị trí phân loại

Ở nýớc ta tôm tit có nhiều loài nhýng chỉ có loài *Harpisquilla harpax* là có giá trị dinh dýõng và kinh tế cao, vị trí phân loại của loài này nhý sau:

Ngành: Arthropoda

Lớp: Malacostraca Latreille

Bộ: Stomatopoda Latreille

Họ: Squillidae Latreille

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác

Giống: *Harpiosquilla*

Loài: *Harpiosquilla harpax*



Hình 5.4 Tôm tít (*Harpiosquilla harpax*)

Nguồn: Trần Ngọc Hải

5.3.1.2 Phân bố

Tôm tít phân bố ở biển, thường sống chui rút trong hang, ở rạn san hô hay kẽ đá trên nền đáy bùn cát thuộc vùng biển nhiệt đới và cận nhiệt đới. Trên thế giới, Tôm tít phân bố rộng ở vùng Ấn Độ - Thái Bình Dương, từ biển Đỏ, Tây Ấn Độ Dương đến Nhật Bản, Australia, bao gồm Trung Quốc, Hong Kong, Đài Loan, Philippines. Ở Việt Nam, tôm tít chủ yếu phân bố ở vịnh Bắc Bộ, vịnh Nha Trang, vùng biển từ Quảng Ninh đến Kiên Giang với một số loài phổ biến như *Harpiosquilla harpax*, *Miyakea neap*, *Lysiosquillina maculate*, *Oratosquillina interrupta* (Nguyễn Văn Chung và ctv., 2000).

5.3.1.3 Đặc điểm dinh dưỡng

Tôm tít thuộc nhóm giáp xác, sống ở nước mặn, ăn động vật theo phytông thức rình mồi, con mồi chủ yếu của nó là các động vật sống như cá, tôm, cua, trai, hến, giun nhiều tơ, đôi khi là đồng loại của chúng,... Tùy theo chức năng của các đôi chân bắt mồi mà con mồi có sự khác nhau (Wortham-Neal, 2002).

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác

5.3.1.4 Đặc điểm sinh sản

Mùa vụ sinh sản của tôm tít được Manning (1969) nghiên cứu trên loài *Harpiosquilla harpax*, loài này có thể sinh sản quanh năm, nhýng tập trung nhất vào tháng 8-12 hàng năm. Kích thước trứng thành ở con đực có chiều dài 71-188 mm và con cái 64-248 mm.

5.3.2 Tiềm năng sản xuất giống tôm tít

Tôm tít là loài có giá trị dinh dưỡng cao, con giống khan hiếm vì vậy các nghiên cứu về sản xuất giống tôm tít được thực hiện trong những năm gần đây. Viện nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1 có nhiều năm nghiên cứu cho tôm tít sinh sản và ương ấu trùng; kết quả bước đầu đã sản xuất được con giống nhýng tỷ lệ sống chýa cao, vì vậy cần có nhiều nghiên cứu tiếp theo để hoàn thiện qui trình sản xuất giống tôm tít trong thời gian sắp tới để cung cấp giống cho nghề nuôi phát triển.

5.3.3 Tiềm năng nuôi thýng phẩm tôm tít

Hiện nay nghề nuôi tôm tít chýa phát triển, một số hộ nuôi tôm rừng ở Cà Mau thả giống cỡ 50-80 g/con khai thác từ tự nhiên vào nuôi kết hợp với mô hình tôm rừng, sau 4 tháng tôm đạt cỡ 250-350 g/con. Tuy nhiên, nguồn tôm giống rất khan hiếm, khai thác từ tự nhiên không nhiều nên nghề nuôi chýa phát triển. Đồng Bằng sông Cửu Long có diện tích rừng ngập mặn rộng lớn; môi trường sống của tôm tít giống với các loài tôm nýc lợ; các nghiên cứu về sản xuất giống tôm tít bước đầu thành công nên đây là những yếu tố quan trọng thúc đẩy cho nghề nuôi tôm tít phát triển trong týng lai.

5.4 GHẸ XANH

5.4.1 Một số đặt điểm sinh học chính của ghẹ xanh

5.4.1.1 Phân loại

Ghẹ xanh có vị trí phân loại sau

Ngành: Arthropoda

Lớp: Crustacean

Bộ: Decapoda

Họ: Portunidae

Giống: Portunus

Loài: *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1766)

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác



Hình 5.5 Ghẹ xanh (*Portunus pelagicus*)

(Nguồn : Trần Ngọc Hải)

5.4.1.2 Phân bố

Ghẹ xanh phân bố rộng ở Tây Ấn Độ Dương đến Hawaii và từ phía Bắc nước Úc đến phía Nam Nhật Bản (Cowan, 1984). Ghẹ phân bố ở vùng thềm lục địa, có nền đáy cát, hay cát bùn đến độ sâu ít nhất 50m ở các vịnh (William, 1982). Ghẹ xanh sống hoàn toàn ở nước lợ mặn và không thể sống ngoài môi trường nước trong thời gian dài. Ở Việt Nam, ghẹ xanh cũng phân bố nhiều ở các vùng ven biển, nơi có chất đáy là cát, bùn hay san hô chết, độ mặn dao động 20-35‰ và sâu 10-30 m (Nguyễn Thị Bích Thúy, 2003).

5.4.1.3 Đặc điểm dinh dưỡng

Loài này thích sống vùi ở dưới đáy bùn và cát nhúng cũng có thể tìm thấy ở những nơi có nền sỏi đá và rong biển. Vào lúc rạng đông và chạng vạng, chúng bắt mồi rất mãnh liệt với thức ăn là các loài cá có vẩy, nhuyễn thể, giáp xác khác và các loài giun,... trên nền đáy (Tuma, 1994).

5.4.1.4 Đặc điểm sinh sản

Ở vùng nhiệt đới, ghẹ xanh có thể sinh sản quanh năm, chủ yếu vào mùa xuân (tháng 3-5) và vào mùa hè (tháng 7- 8) (Cowan, 1984). Theo Smith (1982), ở những khu vực ôn đới thì sự sinh sản chỉ diễn ra ở những tháng có nhiệt độ ấm áp. Ghẹ xanh chỉ có thể bắt cặp ngay sau khi con cái vừa lột xác. Con cái giữ túi tinh của con đực trong túi chứa tinh và thụ tinh cho trứng khi đẻ. Trứng sau khi thụ tinh sẽ được dính thành

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác

khối và ấp dýới yếm ghe đến khi nở (Chuang, 1961). Quá trình phát triển các giai đoạn ấu trùng týống tự nhý của biển.

5.4.2 Tiềm năng sản xuất giống ghe xanh

Ghe xanh là loài phân bố nhiều ở nýớc ta và là đối týợng có tiềm năng quan trọng trong nuôi trồng và khai thác thủy sản. Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III ở Nha Trang đã có kết quả býớc đầu về thử nghiệm sản xuất giống và nuôi ghe thịt. Đoàn Xuân Diệp (2005) và Trần Ngọc Hải (2008) đã tiến hành nhiều nghiên cứu trong ýống ấu trùng ghe xanh từ năm 2003 và đạt kết quả rất tốt, tỷ lệ sống đạt týống tự của biển (từ 5-10%). Kết quả này hoàn toàn có thể sản xuất đại trà phục vụ nghề nuôi.

5.4.3 Tiềm năng nuôi thủyõng phẩm ghe xanh

Ở nhiều nýớc, nhất là Thái Lan hiện nay, nghề nuôi ghe xanh trong ao phát triển mạnh. Tuy nhiên, ở nýớc ta, nghề nuôi ghe xanh chýa đýợc chú trọng phát triển mà vẫn còn dựa chủ yếu từ khai thác ghe từ biển. Ghe xanh là đối týợng xuất khẩu quan trọng, với lợi thế môi trường nuôi nýớc lợ rộng lớn, sản xuất giống thành công, nghề nuôi ghe xanh có tiềm năng rất lớn cho phát triển trong thời gian tới.

5.5 BA KHÍA

5.5.1 Một số đặt điểm sinh học chính của ba khía

5.5.1.1 Vị trí phân loại

Ba khía có vị trí phân loại nhý sau:

Ngành: Athropoda

Lớp: Crustaeace

Bộ: Decapoda

Họ: Searmidae

Giống: Sesarma

Loài: *Sesarma mederi*

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác



Hình 5.6 Ba khía (*Sesarma mederi*)

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

5.5.1.2 Phân bố

Ba khía phân bố ở khu vực Đông Nam Á chủ yếu là ở các vùng rừng ngập mặn ven biển. Ở nước ta, ba khía phân bố chủ yếu là ở vùng rừng ngập mặn tỉnh Bạc Liêu, Cà Mau, Kiên Giang, Trà Vinh,...

5.5.1.3 Đặc điểm dinh dưỡng

Tính ăn của ba khía biến đổi tùy theo giai đoạn phát triển. Giai đoạn ấu trùng ba khía thích ăn phiêu sinh thực vật và động vật phù du. Ba khía con chuyển dần sang ăn tạp nhý giáp xác nhỏ, nhuyễn thể, cá hay ngay cả xác chết động vật. Ba khía có tập tính trú ẩn vào ban ngày và kiếm ăn vào ban đêm.

5.5.1.4 Đặc điểm sinh sản

Giống như các loài cua, ghẹ thì ba khía cũng có tập tính mang trứng và ấp trứng. Ba khía thành thục đến mùa sinh sản thì hội tụ lại để giao phối. Sau giao phối trứng được thụ tinh và ba khía cái mang dưới bụng cho đến khi trứng nở. Ba Khía có các giai đoạn ấu trùng tương tự cua biển và ghẹ xanh, tuy nhiên, chỉ có 4 giai đoạn zoeae.

5.5.2 Tiềm năng sản xuất giống ba khía

Hiện đã có các nghiên cứu về ba khía nhý Trần Ngọc Hải và Châu Tài Tảo (2017) nghiên cứu xác định độ mặn để ỹong ấu trùng ba khía; Lâm Huỳnh Phúc (2014; Nguyễn Nghi Lễ (2017) và Châu Tài Tảo và

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác

Trần Ngọc Hải (2017) nghiên cứu xác định loại thức ăn, mật độ ỹống và giá thể ỹống ấu trùng và kết quả về tỷ lệ sống của ba khía con khá cao, từ 10-20%. Hiện nay, các nghiên cứu về nuôi vỗ thành thực ba khía mẹ đang tiếp tục nghiên cứu và bỹớc đầu cho thấy sức sinh sản của ba khía mẹ từ 100.000 đến 150.000 trứng/con mẹ. Các nghiên cứu vẫn đỹợc tiếp tục để hoàn thiện qui trình sản xuất giống ba khía, phục vụ sản xuất giống đại trà là rất khả thi.

5.5.3 Tiềm năng nuôi thỹong phẩm ba khía

Ba khía là loài đặc sản ở nhiều nỹớc nhỹng nghề nuôi chỹa đỹợc phát triển. Ở đồng bằng Sông Cửu Long có tiềm năng rất lớn về diện tích rừng ngập mặn, nhất là mô hình tôm – rừng sẽ là vùng rất tiềm năng để kết hợp nuôi ba khía. Hiện nay, ba khía đang đỹợc khai thác quá mức ở các vùng ven biển Kiên Giang, Bạc Liêu, Cà Mau, Trà Vinh,... và có nguy cơ cạn kiệt trong thời gian sắp tới. Mô hình thí điểm nuôi ba khía triển khai tại ấp Giồng Kề xã Bình Giang, huyện Hòn Đất với diện tích trên 1.100 ha đất rừng phòng hộ bỹớc đầu đem lại thu nhập ổn định cho ngỹời dân (Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Kiên Giang, 2014). Một số địa phỹợng khác bắt đầu có các dự án nuôi ba khía trong rừng phòng hộ hay trong mô hình tôm rừng, làm cơ sở phát triển trong thời gian tới.

5.6 CUA ĐỒNG

5.6.1 Một số đặt điểm sinh học chính của cua đồng

5.6.1.1 Vị trí phân loại

Cua đồng có vị trí phân loại sau:

Ngành: Arthropoda

Lớp: Malacostraca

Bộ: Decapoda

Họ: Parathelphusidae

Giống Somanniathelphusa

Loài *Somanniathelphusa germaini*

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác



Hình 5.7 Cua đồng (*Somanniathelphusa germaini*)

(Nguồn: Trần Ngọc Hải)

5.6.1.2 Phân bố

Cua đồng phân bố ở nhiều nước như Nhật Bản, Thái Lan, Campuchia, Malaysia. Ở Việt Nam cua đồng phân bố nhiều ở đồng bằng Nam Bộ. Cua đồng sống ở vùng nước ngọt có đáy bùn, bùn cát. Cua đồng sống bò trên đáy và đào hang để sống hay chui rúc vào gốc cây, bụi rậm ở sông, rạch, đồng ruộng,... Cua có khả năng sống bò trên cạn và di chuyển rất xa.

5.6.1.3 Tập tính dinh dưỡng

Cua đồng ăn tạp, thức ăn chủ yếu là giáp xác, ốc, cá hay ngay cả xác chết động vật, rong cỏ. Cua có tập tính trú ẩn vào ban ngày và kiếm ăn nhiều vào ban đêm. Nhu cầu thức ăn của chúng khá lớn nhưng chúng có khả năng nhịn đói 10-15 ngày.

5.6.1.4 Đặc điểm sinh sản

Tuổi thọ trung bình của cua từ 1-2 năm, qua mỗi lần lột xác khối lượng cua tăng trung bình 20-50%. Cua đực khác cua cái ở hình thái của phần bụng (thường gọi là yếm). Cua cái có 4 đôi chân bụng, cua đực có 2 đôi chân bụng biến thành chân giao cấu. Cua đồng sinh sản vào mùa mưa. Sau khi giao vĩ, cua cái sẽ đẻ trứng và ấp trứng trong yếm đến khi cua con nở (trung bình 12 ngày), cua con ở trong yếm một thời gian (38 ngày) mới được phóng thích ra môi trường ngoài. Sức sinh sản trung bình 250-300 con/cua mẹ (Trần Nguyễn Duy Khoa và ctv, 2010).

5.6.2 Tiềm năng sản xuất giống cua đồng

Cua đồng sống ở môi trường nước ngọt, có giá trị dinh dưỡng cao và được thị trường ưa chuộng. Tuy nhiên, nghề nuôi cua đồng hiện nay

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác

phụ thuộc vào con giống tự nhiên. Thời gian gần đây, Khoa Thủy sản trường Đại học Cần Thơ đã nghiên cứu sản xuất giống và ýong nuôi cua đồng thành công và đây sẽ là cơ sở quan trọng để tiếp tục mở rộng sản xuất đại trà, phục vụ nghề nuôi.

5.6.3 Tiềm năng nuôi thủy sản cua đồng

Cua đồng là loài thủy sản vốn rất phổ biến ở đồng bằng Sông Cửu Long. Tuy nhiên, do nhu cầu ngày càng cao, giá của đồng thủy sản hấp dẫn, nên hiện nay nhiều nơi đã bắt đầu nuôi trừ cua đồng bằng nguồn giống tự nhiên. Vào mùa nýóc nổi, lýong cua con nhiều, giá rẻ, người nuôi thường thu mua cua giống tự nhiên về thả nuôi và khi đến đầu mùa khô thì giá của đồng lên cao gấp nhiều lần so với ở mùa nýóc nổi thì bán cua thu đýoc lợi nhuận cao. Chi phí đầu tý cho nuôi cua thấp so với nuôi các loại thủy sản khác, có thể nuôi với quy mô nhỏ và tận dụng ốc, cá tạp... làm thức ăn cho cua. Với kết quả nghiên cứu thành công về sản xuất giống cua đồng tại Khoa Thủy sản, trường Đại học Cần Thơ, nghề sản xuất giống và nuôi cua đồng sẽ có tiềm năng phát triển tốt trong thời gian tới.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Anh/chị cho biết tiềm năng, định hướng nghiên cứu và phát triển nghề nuôi tôm hùm ở nước ta?
2. Anh/chị cho biết tiềm năng, định hướng nghiên cứu và phát triển các loài giáp xác như ghẹ xanh, ba khía, tôm tít, cua đồng ở ĐBSCL?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Châu Tài Tảo, Trần Ngọc Hải, 2017. Ảnh hưởng của các loại giá thể lên sự phát triển và tỷ lệ sống của ấu trùng ba khía (*Sesarma sederi*) ương trong hệ thống nước xanh và nước trong. Tạp chí khoa học công nghệ nông nghiệp Việt Nam. Số 3 trang
- Cobb, J. S and Wang, D., 1985. Fisheries biology of lobsters and Crayfishes. In the Biology of Crustacea, Vol. 10, academic Press, New York, pp: 167-274.
- Cowan, L., 1984. Crab faming in Japan, Tapan, and the Philippines. Queensland Department of Industries. 65p

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác

- Đoàn Xuân Diệp, 2005. Thực nghiệm sinh sản nhân tạo và ương nuôi ấu trùng ghẹ xanh (*Portunus pelagicus*) trong hệ thống nước xanh và nước tuần hoàn. *Luận văn tốt nghiệp cao học ngành nuôi trồng thủy sản*. Đại học Cần Thơ
- Hoang Tung, 2006. Slipper lobsters: an option for mariculture in central Vietnam. AQUA 2006 - Meeting Abstract.
- Holthuis, 1991. Marine Lobsters of the World: An Annotated and Illustrated Catalogue of Species of Interest to Fisheries Known to Date. FAO Fisheries Synopsis, no. 125, vol. 13.
- Johnston and Yellowlees, 1998. Relationship between dietary preferences and digestive enzyme complement of the slipper lobster *Thenus orientalis*. *Journal of crustacean biology* Volume: 18 Issue: 4 Pages: 656-665
- Lâm Huỳnh Phúc, 2014. Ảnh hưởng của thức ăn, mật độ và độ mặn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống trong ương nuôi ấu trùng ba khía (*Sesarma sederi*). *Luận văn cao học chuyên ngành nuôi trồng thủy sản*. Đại học Cần Thơ.
- Manning, R.B., 1969. A review of the genus *Harpisquilla* (Crustacea: Stomatopoda), with descriptions of three new species. *Smithson. Contrib. Zool.* 36:41p.
- Mikami Satoshi, J.G. Greenwood, 1997. Complete Development and Comparative Morphology of Larval *Thenus orientalis* and *Thenus* sp. (Decapoda: Scyllaridae) Reared in the Laboratory. *Journal of Crustacean Biology*, Volume: 17 Issue: 2 Pages: 289-308
- Mikami Satoshi, JG Greenwood, 1997. Complete Development and Comparative Morphology of Larval *Thenus orientalis* and *Thenus* sp. (Decapoda: Scyllaridae) Reared in the Laboratory. *Journal of Crustacean Biology*, Volume: 17 Issue: 2 Pages: 289-308
- Nguyễn Thị Bích Thúy, 2003. Một số đặc điểm sinh học và công nghệ sản xuất giống ghẹ xanh (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1766). Tóm tắt báo cáo hội nghị khoa học toàn quốc về nuôi trồng thủy sản, ngày 24 - 25 tháng 11 năm 2003. Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
- Nguyễn Thị Lê, 2015. Giải pháp phát triển nuôi tôm hùm hiệu quả. *Tạp chí thủy sản*

Chương 5: Sinh học và tiềm năng nuôi một số loài giáp xác khác

- Nguyễn Văn Chung, 2000. Động vật chí Việt Nam. Quyển 1. Tôm Biển. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
- Rahman. M.K; T. Subramoniam, 1989. Molting and its control in the female sand lobster *Thenus orientalis* (Lund). References and further reading may be available for this article. To view references and further reading you must purchase this article. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, Volume 128, Issue 2, 1989, Pages 105-115
- SEA-Ex, 2007. Moreton Bay Bug. <http://www.sea-x.com/fishphotos/bug,1.htm>
- Simth, G. S. and W.D. Sumpton, 1989. Behaviour of the Commercial Sand Crab *Portunus pelagicus* (L) at trap entrances. Asian Fisheries Sciences, 3:101 - 113
- Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn Kiên Giang, 2014. Hiệu quả từ mô hình nuôi ba khía. Truy cập từ Website <http://sonongnghiepkien Giang.gov.vn>. Ngày truy cập 8/11/2016
- Trần Ngọc Hải và Châu Tài Tảo, 2017. Ảnh hưởng của độ mặn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ba khía (*Sesarma sederi*). Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, số 3+4:183-189
- Trần Ngọc Hải., 2008. Nghiên cứu ương nuôi ấu trùng ghẹ xanh (*Portunus pelagicus*). Đề tài cấp bộ
- Trần Ngọc Hải., 2012. Nghiên cứu ương nuôi ấu trùng tôm mũ ni (*Thenus orientalis*). Đề tài cấp bộ.
- Trần Nguyễn Duy Khoa., 2013. Nghiên cứu sinh sản và ương nuôi cua đồng (*Somanniathelphusa germaini*). Đề tài cấp trường.
- Tuma. D., 1994. Sea catch. Queensland department of primary industries, Brisbane. QI 92002
- Williams, M.J., 1982. Natural food and feeding in the Commercial Sand Crab *Portunus pelagicus* Linnaeus, 1766 (Gustacea: Decapoda: Portunidae) in more bay, Queensland. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 59: 165 - 176
- Wortham-Neal, J., 2002. Reproductive morphology and biology of male and female mantis shrimp (Stomatopoda: Squillidae). Journal of crustacean biology. 22(4):728-742.