VŨ THẾ TRỤ
Kỹ sư Canh Nông - Việt Nam
Kỹ sư Ngư Nghiệp - Hoa Kỳ

CẢI TIẾN KỸ THUẬT NUÔI TÔM
Tại
VIỆT NAM

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

Cải Tiến Kỹ Thuật Nuôi Tôm tại Việt Nam

VŨ THẾ TRỤ
Kỹ sư Canh Nông - Việt Nam
Kỹ sư Ngư Nghiệp - Hoa Kỳ

Cải Tiến Kỹ Thuật Nuôi Tôm tại Việt Nam

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
TP. HỒ CHÍ MINH - 2003

Lưu ý quý độc giả về cách sử dụng cuốn sách

CẢI TIẾN KỸ THUẬT NUÔI TÔM TẠI VIỆT NAM

Vì cuốn sách khá dài và đa dạng, nên tùy theo mục đích của mỗi người mà quý độc giả sử dụng cuốn sách này cho dễ dàng và có kết quả nhất theo các đề nghị dưới đây:

1- Nếu chỉ muốn nuôi tôm với mục đích kinh tế và trực tiếp điều hành ao hồ của mình, quý vị chỉ cần đọc chương 11 và áp dụng phụ bản 8. Thí điểm ao đất 2000m^2 nuôi tôm sú. Chỉ khi nào quý vị muốn hiểu rõ thêm chi tiết về những điều mình đang áp dụng thì mới cần đọc lại các giải thích liên hệ trong các chương trước.

2- Đối với các vị không trực tiếp điều hành ao hồ nhưng muốn đầu tư vào ngành nuôi tôm thì xin đọc các chương 1, chương 8, chương 9 và chương 10. Nếu quý vị có ý muốn tìm hiểu thêm thì xin đọc các chương liên hệ.

3- Riêng đối với các sinh viên thuộc Khoa Thủy sản thì cần chú trọng tất cả từ chương đầu tới chương cuối nhất là các chương 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 thì sẽ nắm vững được yếu tố cần thiết trong nghề nghiệp mà mình đã lựa chọn cho cả cuộc đời. Trong ngành học Thương mại, các giáo sư thường nhắc nhở sinh viên của họ rằng: Muốn thành công trong bất cứ thương trường nào, điều kiện ắt có và đủ là Yêu nghề và Biết nghề. Yêu nghề này hay không thì các bạn trẻ tự trả lời lấy nhưng còn muốn biết nghề này thì xin hãy đọc cuốn sách trong tay một cách kỹ càng và áp dụng nó một cách đầy đủ. Thể hiện được như vậy là các bạn đã chuẩn bị được cho mình gánh hành trang nhẹ nhàng nhất nhưng cũng đầy đủ nhất cho nghề nghiệp. Nếu cuốn sách còn khiếm khuyết, xin hãy bổ túc cho nó để một mặt các bạn tự trau dồi thêm kiến thức cho chính mình và mặt khác lưu truyền cho các thế hệ sau.

MỤC LỤC

Đề tặng

Cảm tạ

Lời giới thiệu 13

- Hội chuyên Gia Việt Nam tại Hải ngoại và Hiệp Hội Khoa học & Kỹ thuật tại Hoa Kỳ
- Giáo sư Trần Văn Trí
- Giáo sư Tiến sĩ Ronald W. Hardy

CHƯƠNG MỘT

VIỆT NAM VÀ CÁC NƯỚC SẢN XUẤT TÔM TRÊN THẾ GIỚI

- Tâm sự mở đầu 19
- Dẫn nhập 21
- Tóm lược về các quốc gia sản xuất tôm trên thế giới
  - Các quốc gia tại Đông bán cầu 22
    - Trung Quốc
    - Indonesia
    - Thái Lan
    - Ấn Độ
    - Philippines
    - Việt Nam
  - So sánh kỹ nghệ nuôi tôm Việt Nam với Thái Lan 26
    - Đài Loan
    - Bangladesh
    - Nhật Bản
  - Các quốc gia tại Tây bán cầu 27
    - Ecuador
    - Colombia
    - Mexico
    - Honduras

CHƯƠNG HAI

NHỮNG YẾU TỐ SINH HỌC VÀ MÔI TRƯỜNG LIÊN QUAN TỚI KỸ NGHỆ NUÔI TÔM

Đại cương về loài tôm 29

- Xếp loại 29
- Mô tả các bộ phận 33
- Tôm mẹ và trứng 35
- Các giai đoạn ấu trùng 40
  - Nauplius
  - Zoea
  - Mysis
  - Postlarvae

Những yếu tố chính ảnh hưởng tới ao hồ nuôi tôm 49

- Yếu tố vật lý 49
  - Nhiệt độ
  - Độ mặn
  - Các chất khí bão hòa trong nước
  - Độ đục
- Yếu tố hóa học 54
  - Dưỡng khí hòa tan
  - Độ pH
  - Carbon dioxide
  - Chất kiềm
  - Độ cứng của nước
  - Hợp chất Nitrogen
  - Chất Hydro sulfide
- Yếu tố sinh học 59
  - Phiêu sinh thực vật (Phytoplankton)
  - Phiêu sinh động vật (Zooplankton)
  - Vi khuẩn (Bacteria)

CHƯƠNG BA

PHƯƠNG PHÁP CHUẨN BỊ AO HỒ NUÔI TÔM

- Cách chọn lựa địa điểm để lập ao hồ 60
  - Phẩm chất nguồn nước - Nguồn con giống - Khí hậu
  - Nguồn điện - Giao thông - An ninh - Nguồn nhân lực
- Hồ nuôi tôm đẻ: Maturation 61
- Hồ ấp trứng: Cách đếm ấu trùng 63
- Hồ nuôi ấu trùng 65
  - Lượng nước thay đổi, kích thước lưới cản
  - Khử trùng nước trong hồ
  - Ngừa bệnh cho ấu trùng
- Hồ nuôi tôm ương 68
- Ao hồ nuôi tôm thịt 69
  - Ao xi măng và ao đất: So sánh năng suất
  - Bón vôi cho ao tôm thịt
  - Bón vôi cho ao đang nuôi tôm
  - Bón vôi cho ao giữa hai vụ nuôi
  - Bón phân cho ao tôm thịt
  - Diệt cá dữ trong ao tôm thịt
  - Oxygen và Phiêu sinh vật: Việc sản xuất và tiêu thụ trong ao tôm thịt

CHƯƠNG BỐN

CÁC LOẠI THỨC ĂN ÁP DỤNG CHO TỪNG GIAI ĐOẠN TĂNG TRƯỞNG CỦA TÔM

- Thức ăn cho tôm mẹ 79
- Thức ăn cho ấu trùng
  - Thức ăn thiên nhiên trong nước
  - Artemia: Công dụng và cách làm
- Thực phẩm tươi nghiền nát 81
- Thức ăn công nghiệp 82

  Các thành phần chính yếu trong thức ăn công nghiệp
  (chất đạm - chất béo - chất carbohydrate - các chất bổ dưỡng - các chất dính)

CHƯƠNG NĂM

PHƯƠNG PHÁP CHO TÔM ĂN

- Phương pháp cho tôm mẹ ăn 88
- Phương pháp cho ấu trùng ăn (Naupli-Zoea-Mysis-Postlarvae) 89
- Phương pháp cho tôm ương ăn 90
  - Độ lớn của thức ăn
  - Những chuẩn bị và công việc hàng ngày cho tôm ương
  - Số lượng thức ăn hàng ngày cho tôm ương
  - Cách tính số lượng thức ăn hàng ngày cho tôm ương
  - Báo cáo kỹ thuật hàng ngày về ao tôm ương
  - Báo cáo kỹ thuật hàng tháng hoặc vụ cho hồ tôm ương

CHƯƠNG SÁU

ĐIỀU HÀNH AO TÔM THỊT

- Máy sục khí 97
  - Lợi ích - Thời gian sử dụng - Số lượng máy
  - Vị trí sắp đặt
  - Vị trí máy sục khí trong ao có diện tích nhỏ hơn 1/2ha
  - Vị trí máy sục khí trong ao có diện tích 1/2 - 1ha
  - Vị trí và khoảng cách máy sục khí trong ao
  - Các loại máy sục khí thông dụng
  - Máy sục khí đang hoạt động
- Độ trong của nước ao (Transparency) 104
- Cách cho tôm thịt ăn 104
  - Lưới cho ăn
  - Độ lớn của thức ăn dành cho tôm thịt
- Cách tính tỷ lệ sống và tỷ lệ hoán chuyển thức ăn 111
- Ghi nhận dữ kiện hàng ngày của ao tôm thịt 112
- Diễn tiến công việc cho tôm ăn và độ tăng trưởng hàng ngày của tôm trong một thí nghiệm tại Philippines 115

Phụ bản : Lượng thức ăn / Sức tăng trưởng

Phụ bản : Cách ghi nhận các dữ kiện hàng ngày về môi trường nước trong 1 ao nuôi tôm sú tại Philippines

Phụ bản : Thu thập các kết quả kỹ thuật hàng ngày cho 1 ao nuôi tôm sú tại Philippines

CHƯƠNG BẢY

CÁC BỆNH CỦA TÔM
PHƯƠNG PHÁP TRỊ LIỆU VÀ PHÒNG NGỪA

- Các bệnh trong thời gian ấu trùng 122
  - Ký sinh ngoại bì
  - Gan trắng đục
  - Bệnh nấm
  - Vài loại bệnh khác xâm nhập cơ thể ấu trùng
- Những bệnh trong thời kỳ tôm thịt 123
  - Bệnh do vi trùng :
    Bacteria
    Fungus
    Virus
  - Bệnh do Protozoa
  - Bệnh do ký sinh nội tạng
  - Các bệnh khác:
    Co rút thân hoặc đuôi
    Lở loét bắp thịt
    Bệnh trở đỏ
    Bệnh nổi mụn
    Bệnh tôm đen
    Bệnh mục rữa nang
    Bệnh rêu ký sinh
- Một vài bệnh của tôm sú cần lưu ý: 128
  Nguyên nhân và Phương pháp trị liệu

- Bệnh mang đen (Black gill disease)
- Bệnh sưng mang (Swollen gill disease)
- Bệnh mang bị sưng và mang màu đen
- Bệnh mang bị sưng và mang màu đỏ

- Bệnh tôm thường thấy ở châu Á 130
  - Bệnh của tôm sú trong thời kỳ ấu trùng
  - Bệnh của tôm sú trong thời kỳ nuôi tại ao tôm thịt
- Chương trình tôm giống phi bệnh tật (Specific pathogen free) 134
- Tóm tắt về công dụng một vài loại thuốc 135

CHƯƠNG TÁM

NGHIÊN CỨU TÀI CHÁNH

- Thị trường tiêu thụ tôm tại Hoa Kỳ và Nhật 138
- Bảng nghiên cứu tài chánh về ao nuôi tôm tại Philippines, Indonesia và Việt Nam 145
- Bảng nghiên cứu tài chánh về ao nuôi tôm tại Hawaii - Hoa Kỳ 147
- Nhận xét về bảng nghiên cứu tài chánh về ao nuôi tôm tại: Philippines, Indonesia, Việt Nam và Hoa Kỳ 148
- Nghiên cứu đầu tư ngành nuôi tôm tại Việt Nam 149

CHƯƠNG CHÍN

THU HOẠCH

- Thu hoạch trong ao tôm ương (Postlarvae) 153
- Thu hoạch trong ao hồ nuôi tôm thịt 154
  - Chỉ thu hoạch tôm lớn
  - Thu hoạch toàn thể tôm trong ao
- Giữ tôm trong dung dịch muối lạnh (cold brine) 160
- Lượng nước đá cần thiết khi chuyển chở tôm 161
- Sự phát triển của vi khuẩn theo nhiệt độ 163
- Nguồn nước sạch trong việc chế biến tôm 164

CHƯƠNG MƯỜI

KẾT LUẬN

CHƯƠNG MƯỜI MỘT

PHỤ BẢN

Phụ bản 1 : Tôm nuôi trong ruộng lúa 170

Phụ bản 2 : Tôm sú (Black tiger shrimp) 173

Phụ bản 3 : Tôm thẻ (Banana shrimp) 176

Phụ bản 4 : Tôm vàng (Oriental shrimp) 178

Phụ bản 5 : Tôm chân trắng (White leg shrimp) 180

Phụ bản 6 : Tôm Nhật Bản (Kuruma shrimp) 182

Phụ bản 7 : Tôm càng xanh (Giant fresh water Prawn) 184

Phụ bản 8 : Thí điểm ao đất 2.000m^2 nuôi tôm sú 187

Tài liệu tham khảo

CẢM TẠ

Sau những cố gắng liên tục trong gần 2 năm, cuốn Cải Tiến Kỹ Thuật Nuôi Tôm tại Việt Nam được ra đời, công việc đã xong mà kẻ viết vẫn có cảm tưởng không bao giờ hoàn tất được, vì những khó khăn bàng bạc: kẻ viết vốn thiếu thốn danh từ khoa học Việt ngữ, thì giờ trên đất Mỹ lại hiếm hoi, tài liệu chuyên môn về địa phương mình muốn viết thì không có,... làm sao hoàn tất được. Kiểm điểm lại những người đã thực sự giúp mình vượt qua được những khó khăn ấy, tác giả thấy đã chịu ơn rất nhiều.

Trước hết, tác giả chân thành ghi ơn sự bảo trợ và khích lệ quý báu của Hội Chuyên viên Nông nghiệp Việt Nam tại Hải ngoại, Hội Kỹ thuật gia Việt Nam tại Hải ngoại và Hiệp Hội Khoa học & Kỹ thuật Việt Nam tại Hải ngoại.

Viết cuốn sách sinh vật học chuyên biệt đề cập về Việt Nam mà tài liệu về ngành này của Việt Nam lại rất hiếm ở ngoại quốc. Có một số viết bằng tiếng Pháp nhưng rất xa xưa và cũng rất sơ sài. Các số thống kê thì rất mâu thuẫn, nhiều khi con số thống kê không thay đổi trong 3 năm liên tiếp. Vì vậy, tác giả đã phải dùng các tài liệu của các quốc gia gần giống điều kiện như Việt Nam rồi từ đó đặt các giả thuyết để so sánh. Nhưng cũng may là tác giả đã liên lạc thư từ được với vị thầy cũ, Ông Trần Văn Trí, cựu Giáo sư Trung tâm Quốc gia Nông nghiệp, cựu giám đốc Nha Ngư Nghiệp, cũng như trao đổi được với các bạn bè cùng nghề ở Việt Nam trước đây như Kỹ sư Lý Kế Huy, Kỹ sư Lê Trọng Minh và hiền nội (Kỹ sư Nguyễn Thị Xuân), Kỹ sư Nguyễn Thị Hảo, Kỹ sư Nguyễn Phạm Thanh và các bạn cộng sự viên cũng như giáo sư Nguyễn Anh Tuấn, Chủ nhiệm Khoa Thủy sản, trường Đại học Cần Thơ, Giáo sư Nguyễn Văn Xuân và giáo sư Hùng (Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh), nhờ đó mà tác giả đã thu thập được một số các dữ kiện cần thiết để hoàn thành cuốn sách. Giáo sư Trí không những cung cấp tài liệu, sửa bản thảo mà còn thường xuyên khuyến khích tác giả cố gắng hoàn tất tài liệu huấn luyện có tính cách cẩm nang để các anh chị em sinh viên khoa Thủy sản có thêm phương tiện tham khảo và đồng thời giúp những người trong nghề có thể cải thiện lề lối nuôi trồng cũ.

Làm sao quên được công trình của các Kỹ sư trẻ tại Cần Giờ, Phước Cơ và Hộ Diêm với những tài liệu sống thực để tác giả có thể kiểm chứng với những kết quả khảo cứu của nước ngoài.

Các vị Giáo sư và các chuyên viên cùng ngành tại Đại học Washington, Hoa Kỳ (Drs. Victor Mancebo, Ronald Hardy, Kenneth Chew, David Armstrong, Richard Kocan, Lauren Donaldson, William Hershberger, Marsha Landold, Jeffrey Silverstein, Ian Foster, Ronald Costello, Glenn Yokoyama, Michael Rust, Damon Seawright...) và tại Đại học Hawaii (Drs. Chris Brown, James Wyban, James Sweeny, Net Carpenter, Jeff và đặc biệt là Benjamin "Bo" Alexander) đã giúp nhiều tài liệu và các kinh nghiệm quý báu trong nghề chưa được sách vở nào đề cập tới.

Cũng cần ghi nhớ sự giúp đỡ tận tình về phương tiện và tài liệu thực tế nhất của Giáo sư Victor Mancebo, các ông Roberto P. Ocampo, Rodolfo P. Ocampo, Louis Correos và bà Lita Mirabueno... trong những thời gian tác giả làm việc tại Tagaytay, Rizal Cavite City, Philippines cũng như đối với Dr. Dean Akiyama tại Singapore.

Cũng xin ghi nhận sự giúp đỡ của Dr. Herre Hogendoorn và Công ty British Petroleum Nutrition (BPN), nhờ có phương tiện đó mà tác giả mới có thể di chuyển giữa Seattle, Hawaii, Tokyo, Manila, Taipei, Djakarta, Bangkok... để thu thập tài liệu và hình ảnh cần thiết cho cuốn sách.

Ghi nhận công lao đóng góp về mặt kỹ thuật hình thành cuốn sách, tác giả đã mang ơn nhiều đối với Kỹ sư Nguyễn Tiến và các vị thuộc PACIFIC AGRICULTURE CORPORATION.

Khó có thể quên công lao của Dr. Ronald Hardy trong việc đọc bản thảo bằng Anh ngữ, các bạn hữu cùng nghề từ mấy chục năm qua: các Kỹ sư Huỳnh Trung Hạt, Vũ Hữu San, Vũ Đức Phong và đặc biệt là Dược sĩ lão thành Vũ Văn Phường cũng như Kỹ sư Nguyễn Phạm Thanh, đã đóng góp hết sức quan trọng trong việc góp ý kiến và tu sửa trên bản thảo tiếng Việt.

Sau cùng tác giả muốn ghi nhận sự đóng góp hữu hiệu của má bầy trẻ, Nguyễn Thị Bích Thanh, và 3 con yêu quý: Ngọc Minh, Ngọc Vinh và Nguyên Anh trong việc khích lệ cũng như chia sẽ những khó khăn trong gần 2 năm thực hiện cuốn sách này. Riêng Thanh đã góp công không nhỏ vào việc đọc bản thảo cho các phần nặng về hóa học và dành nhiều thì giờ để giúp chồng đánh máy.

Không có những sự giúp đỡ quý báu đa dạng nói trên, đứa con tinh thần của tác giả đã không bao giờ có cơ hội xuất hiện. Vì vậy nếu cuốn sách có mang lại được bất cứ một giá trị nào thì tác giả xin kính chuyển tới những Hội đoàn và những cá nhân đã góp công đào tạo ra nó.

Tác giả chân thành cảm tạ.

GIỚI THIỆU

Hội Chuyên Gia Việt Nam

Tập sách Cải Tiến Kỹ Thuật Nuôi Tôm tại Việt Nam của Kỹ sư Vũ Thế Trụ là một công trình nghiên cứu rất công phu, rất giá trị.

... Sau năm 1975 ông vẫn tiếp tục tích cực trong các công việc nghiên cứu.

... Giá trị của tập sách Cải Tiến Kỹ Thuật Nuôi Tôm tại Việt Nam bao gồm các yếu tố: Vững vàng về kỹ thuật, thực tiễn và khả thi. Với khung cảnh địa dư, khí hậu thuận lợi, với nguồn nhân lực dồi dào, cần mẫn, ngành nuôi tôm tại Việt Nam có nhiều triển vọng rất tốt đẹp trong việc phát triển kinh tế. Tập sách của Kỹ sư Vũ Thế Trụ là một cẩm nang quan trọng mà các nhà sản xuất tôm trong tương lai không thể thiếu được.

... Công trình nghiên cứu của ông là một đóng góp thiết thực cùng mục tiêu với Hội Chuyên Gia Việt Nam nhằm cung cấp kinh nghiệm và kiến thức chuyên môn cho việc xây dựng và canh tân nước Việt Nam. Chúng tôi xin được giới thiệu tập sách Cải Tiến Kỹ Thuật Nuôi Tôm tại Việt Nam tới quý độc giả và quý vị Hội viên Hội Chuyên Gia Việt Nam.

San Jose, California, USA, ngày 18 tháng 2 năm 1993

Phân Hội Trưởng : **Đặng Khắc Khánh**

***

Hiệp Hội Khoa Học & Kỹ Thuật Việt Nam
Vietnamese Association of Science and Technology

Kỹ sư Vũ Thế Trụ, ngoài lý thuyết vững chắc, kiến thức của ông trang bị đầy cả những thí nghiệm thực hành cụ thể, do đó cẩm nang Cải Tiến Kỹ Thuật Nuôi Tôm tại Việt Nam sẽ được mọi giới đón nhận với ích lợi cụ thể. Thật vậy, với lối trình bày rõ ràng, xác thực, không quá lý thuyết, tuy đơn giản nhưng đầy đủ, tập sách cẩm nang này sẽ giúp ích không nhỏ cho các vị khoa học kỹ thuật, sinh viên, nông ngư dân và cho cả các giới đầu tư cũng như các nhà hoạch định kế hoạch phát triển trong xứ.

Hiệp Hội Khoa Học & Kỹ Thuật Việt Nam tại Hoa Kỳ rất hãnh diện về Kỹ sư cao học thủy sản Vũ Thế Trụ đã đóng góp gián tiếp vào việc xây dựng xứ sở Việt Nam giàu mạnh.

San Jose ngày 24 tháng 2 năm 1993

Tổng thư ký : Kỹ sư Châu Cự Xu

***

Lời giới thiệu của ông Trần Văn Trí

Cựu Giáo sư Ngư Nghiệp, Trung Tâm Quốc Gia Nông Nghiệp.

Cựu Giám Đốc Nha Ngư Nghiệp.

Tôi biết tác giả cuốn sách này gần 30 năm qua, khi đó anh còn là một sinh viên thuộc Trung tâm Quốc Gia Nông Nghiệp. Sau khi tốt nghiệp kỹ sư Canh Nông (1967), anh cùng làm việc tại Nha Ngư Nghiệp với tôi và trực tiếp góp phần thực hiện dự án Phát triển Ngư Nghiệp Viễn Duyên (Off-shore Fishery Development Project) do Cơ quan FAO (Food Agriculture Organization) thuộc Liên Hiệp Quốc tài trợ. Cơ quan đã gởi anh du học tại Nhật (1971) về Sinh Hải Học (Marine Biology) và Ngư cụ, Ngư pháp (Fishing gears and Fishing methods). Sau đó anh được đề cử đảm trách vai trò Chánh sự vụ Sở Hải Ngư Nghiệp, Nha Ngư Nghiệp - Bộ Canh Nông.

Anh tốt nghiệp kỹ sư Ngư nghiệp (1979) tại Đại học Washington, một trường nổi tiếng của Hoa Kỳ về Ngư nghiệp và được tuyển dụng làm việc tại đây cho tới ngày nay.

Hiện tác giả đang đảm trách chức vụ Cố vấn Kỹ thuật khảo cứu huấn luyện Ngư nghiệp (Research and Training Hatchery Supervisor) cho ngôi trường này: Với vai trò ấy, tác giả có rất nhiều cơ hội trau dồi thêm kiến thức chuyên môn từ các Giáo sư danh tiếng cũng như qua các phương tiện khoa học đầy đủ của học đường. Nhờ vậy mà tác giả đã thu thập được nhiều tài liệu quí báu rất cần thiết cho ngành Ngư nghiệp Việt Nam mà quý độc giả sẽ thấy trải dài trong cuốn sách.

Tác giả lại lãnh hội thêm được nhiều kiến thức chuyên biệt nhờ cơ hội hợp tác với Marine Research and Training Center của Đại học Hawaii, Hoa Kỳ, chuyên khảo cứu về tôm Penaeu vannamei (Tôm chân trắng) và Macrobrachium rosenvergii (Tôm càng xanh), cũng như làm Cố vấn kỹ thuật cho các công ty nuôi tôm sú (Penaeu monodom) tại Philippines.

Trong thời gian dài quen biết, tôi đã nhiều lần đọc được những tâm tư gắn bó với nghề nghiệp và quê hương của tác giả, đặc biệt là đối với ngư phủ Việt Nam, và theo tác giả, đó cũng là một động lực quan trọng thúc đẩy viết cuốn sách này.

Riêng về cuốn sách, tôi rất hân hoan với nội dung phong phú, khúc chiết và thực tế của nó, cuốn sách rõ ràng đã đạt được những mục tiêu sau:

1. Nâng cao lợi tức của Nông, Ngư dân:

Tại thôn quê, nếu nông ngư dân làm chủ hoặc mướn được một mảnh ruộng vườn khoảng 1/4 ha gần nguồn nước ngọt hoặc mặn rồi biến cải thành ao nuôi tôm với sự hướng dẫn đầy đủ trong cuốn sách này, người nông, ngư dân có thể thu được lợi nhuận 1500-2000 USD/năm.

Với kỹ thuật cải tiến được hướng dẫn, năng suất đang từ 500kg/ha/năm được đưa lên 2 tấn/ha/vụ, tức 500kg/vụ/2500m^2 hay 1000kg/năm cho 2 vụ, mỗi vụ kéo dài trong 5 tháng. Mỗi kg tôm giá vốn khoảng 3 USD và bán 4,5 - 5,0 USD. Với tôm cỡ 28-30g/con.

Nếu nông dân muốn vừa trồng lúa vừa nuôi tôm trong ruộng, cùng mùa lúa với nước ngọt hoặc khác mùa tại những vùng nước mặn thì cũng mang lại lợi tức cao hơn là chỉ trồng lúa thuần túy.

2. Giúp các Công ty đầu tư vào Kỹ thuật nuôi tôm xuất cảng:

Các công ty hoặc tổ hợp có thể đầu tư vài chục ngàn hoặc vài trăm ngàn Mỹ Kim để khai thác vài chục hoặc vài trăm mẫu ao hồ nuôi tôm nước mặn hoặc nước ngọt, cuốn sách này sẽ là hướng dẫn viên đắc lực từ lúc khởi sự đầu tư cho tới khi bán sản phẩm.

3. Làm điểm tựa kỹ thuật cho việc phát triển phong trào nuôi tôm trong nước:

Nhận thấy cẩm nang này có giá trị nhiều về mặt kỹ thuật sản xuất, chúng tôi hy vọng phong trào nuôi tôm trong nước, nhờ đó, được phát động một cách ổn định, đáp lại phần nào mong ước của tác giả. Tại đây, chúng tôi cũng trông đợi tác giả hoặc những người có hoàn cảnh như tác giả hãy soạn thảo những tài liệu huấn luyện về:

- Chế biến sản phẩm theo đúng được đòi hỏi của thị trường thế giới.
- Đưa sản phẩm của Việt Nam ra thị trường quốc tế một cách rộng rãi và vững vàng.
- Đạt được giá trị tương xứng.

4. Sử dụng hợp lý và bảo vệ tài nguyên quốc gia:

Để sử dụng một cách hợp lý và lâu dài các mạch nước thiên nhiên toàn quốc, những người trách nhiệm cũng cần những chi tiết căn bản trong cuốn sách này. Các mạch nước ngọt, lợ (brackish water) hoặc biển nếu không được sử dụng thì sẽ phí phạm tài nguyên mà nếu sử dụng không hữu lý thì sẽ ít nhiều uổng phí hoặc đôi khi tàn phá tài nguyên. Cuốn sách này lại đóng vai trò hữu ích trong nhiệm vụ này.

5. Giáo dục:

Với giá trị đã được cập nhật hóa về Kỹ thuật nuôi tôm hiện đại nhằm giảng dạy tại các trường Đại học Thủy sản, các giáo sư và sinh viên ngành này cũng sẽ tìm thấy nhiều hữu dụng trong phạm vi khảo cứu cũng như lãnh vực thực hành nơi cuốn sách, nhờ những tài liệu khoa học dồi dào của nó.

Cuốn sách này đạt được kết quả đa dạng như vậy, có lẽ nhờ ở người viết có nhiều năm kinh nghiệm nhờ phương tiện dồi dào tại một quốc gia khoa học hàng đầu và nhất là nhờ ở tâm tư tha thiết cao độ đối với tương lai nước nhà.

Do đó tôi sung sướng sau khi đọc bản thảo và hãnh diện viết lời giới thiệu này tới tất cả quý độc giả với hy vọng trong tương lai gần đây, ngành nuôi tôm ở Việt Nam sẽ đạt được vị trí tương xứng của nó như tác giả đã dẫn chứng nhiều lần trong cuốn sách.

Trần Văn Trí

LỜI GIỚI THIỆU CỦA G.S TIẾN SĨ RONALD W. HARDY

Trường đại học Washington
Phân khoa Thủy sản HF-10
Seattle, WA 98195 USA

Ngày 20 tháng 4 năm 1993

Gần đây, nuôi tôm là một trong những ngành phát triển mau nhất trong ngành nuôi thủy sản trên thế giới, nhất là ở châu Á. Nuôi tôm đã làm biến đổi nông thôn, các vùng duyên hải, đem lại lợi tức cho nông dân và đa dạng hóa nền kinh tế ở thôn quê. Sự gia tăng sản xuất ở châu Á đã đưa đến nhiều cố gắng giảm giá thành, tạo nên những lựa chọn trong nhiều quốc gia có chi phí sản xuất cao sang quốc gia có chi phí sản xuất thấp. Hầu hết các quan sát viên đều tiên đoán rằng trong vòng 10 năm nữa, ngành nuôi tôm sẽ phát triển mạnh mẽ ở Việt Nam, nơi đây điều kiện môi trường, kinh tế, xã hội đều thuận lợi.

Yếu tố quan trọng hàng đầu cho phát triển nuôi tôm ở Việt Nam là giáo dục người nuôi tôm và cán bộ về kỹ thuật nuôi tôm tân tiến. Ông Vũ Thế Trụ đã dự đoán được nhu cầu này nên đã dành hầu hết thời gian nhàn rỗi của ông trong 5 năm qua để viết ra quyển sổ tay Nuôi tôm bằng tiếng Việt lấy tên là : "Cải tiến kỹ thuật Nuôi tôm tại Việt Nam". Ông Trụ có một sự hiểu biết rộng rãi và căn bản về ngành thủy sản và nuôi thủy sản, được đào tạo ở Việt Nam và ở Mỹ tại trường đại học Washington, khoa Thủy sản. Ông Trụ đã học về ngành nuôi tôm và đã thu thập được nhiều kinh nghiệm thực tế ở trường đại học Hawaii ở Philippines. Cuốn sách "Cải tiến kỹ thuật Nuôi tôm tại Việt Nam" là kết quả của nhiều năm tích cực được đào tạo, học hỏi và kinh nghiệm.

Cuốn "Cải tiến kỹ thuật Nuôi tôm tại Việt Nam" bao gồm gần như tất cả các mặt của ngành nuôi tôm tân tiến ngày nay. Tiến trình căn bản gồm việc sử dụng đúng đắn tôm mẹ, cách cho tôm đẻ và hoàn tất nuôi tôm từ ấu trùng đến giai đoạn hậu ấu trùng và ông Trụ đã đưa ra nhiều thông tin thực tế, lịch sử của những vấn đề khó khăn này. Quá trình ấy gồm cả giai đoạn thiết kế và sử dụng ao nuôi (nursery pond) kể cả những cuộc thảo luận về bảo dưỡng tôm, nuôi từ tôm con đến tôm thịt trong đó có rất nhiều điều phải lưu ý. Thêm vào đó cuốn sách bàn nhiều về cách thiết kế ao, quản lý ao, kỹ thuật cho tôm ăn, những điều cần phải lưu ý về phẩm chất thức ăn, kỹ thuật tháo bắt tôm, những dự đoán và chữa bịnh cho tôm. Cuốn sách của ông Trụ sẽ là tài liệu nguyên tắc hướng dẫn người dân nuôi tôm ở Việt Nam và là yếu tố phát triển kỹ nghệ nuôi tôm ở Việt Nam trong những năm sau này. Đây là một thú vui thật tình của tôi khi giới thiệu cuốn "Cải tiến kỹ thuật Nuôi tôm tại Việt Nam" của ông Vũ Thế Trụ đến mọi người Việt Nam nếu muốn có được một sự hiểu biết vững vàng về nguyên tắc nuôi tôm tân tiến.

Tiến sĩ Ronald W. Hardy
Affiliate Professor
Trường đại học Washington State

University of Washington
School of Fisheries HF-10
Seattle,WA 98195 USA

April 20, 1993

Shrimp culture has been one of the most rapidly growing sectors of world aquaculture in recent years, particularly in Asia. Shrimp farming has transformed rural, coastal areas, providing income for farmers and diversity for rural economies. Increased production in Asia has been accompanied by efforts ro reduce the costs of production, resulting in shifts in production from countries where costs are high to those where costs are lower. Most observers predict that in the next ten years shrimp farming will increase dramatically in Viet Nam, where environmental, economic, and social conditions are favorable for rapid expansion of production.

A key component of the growth of shrimp farming in Viet Nam will be educating famers and techniccians about modern farming techniques. Mr. Tru The Vu anticipated this need and has devoted most of his spare time in the during the last five years to writing the first modern shrimp farming manual in Viet Nam, entitled"Modern Shrimp Farming Techniques for Viet Nam." Mr Tru has a broad education and background in Fisheries and Aquaculture, having been educated both in Viet Nam and the United States, at the School of Fisheries, University of Washington. He has studied shrimp culture and obtained pratical experience in modern shrimp farming techniques at the Universty of Hawaii and in the Philippines, Mr. Tru's book, "Modern Shrimp Farming Techniques for Viet Nam," is the product of many years of extensive education, training, and experience.

"Modern Shrimp Farming Techniques for Viet Nam covers nearly all aspects of modern shrimp culture. The foundation of the process includes proper handling of broodstock, spawning, and successful rearing of larvea to the post-larval stage, and Mr. Tru provides both pratical and historical information on these critical subjects. It also includes nursery pond design and operation, as well as a thorough discussion on the stocking and rearing of juveniles to havest which involves a multitude of consideration. In addition, the book discusses pond design, pond management, feeding practices, feed quality considerations, harvesting techniques, and disease prevention and treatment. Mr. Tru has produced a book that will be the principle guide for Vietnamese shrimp farming industry in the coming years. It is my sincere pleasure to recommend "Modern Shrimp Farming techniques for Viet Nam" by Mr. Tru The Vu to all Vietnamese people wishing to obtain asolid understanding of the principles of modern shrimp farming.

Ronald W. Hardy

Ronald W. Hardy, Ph.D
Affiliate Professor

CHƯƠNG MỘT

VIỆT NAM VÀ CÁC NƯỚC SẢN XUẤT TÔM TRÊN THẾ GIỚI

I.1. TÂM SỰ MỞ ĐẦU

Đứng trước sự phát triển rầm rộ về mọi mặt của thế giới để đón chào thế kỷ 21 và nhất là sự phát triển kinh tế vượt bậc của các quốc gia châu Á cùng tầm vóc với Việt Nam, tôi tự nghĩ với tài nguyên khá phong phú của nước nhà và khả năng dồi dào mọi mặt của toàn dân Việt Nam trong cũng như ngoài nước, chúng ta có thể tạo dựng được một nước Việt Nam phú cường khẳng kèm gì Thái Lan, Đài Loan, Nam Triều Tiên...

Với suy nghĩ như trên, tôi đã xắn tay áo làm một việc gì hợp với khả năng của mình, do đó tôi ngồi viết cuốn sách Cẩm nang:

Cải tiến kỹ thuật nuôi tôm tại Việt Nam

để mong đóng góp được chút nào trong bước đầu đưa tới đời sống kinh tế tương đối cao hơn cho một số đồng bào có liên hệ tới ngành Ngư nghiệp và đặc biệt là kỹ nghệ nuôi tôm của nước nhà. Vào một thời điểm nào đó và nếu nhờ công việc chắt chiu này mà năng suất tôm tại các ao hồ ở Việt Nam tăng lên một số lượng chấp nhận được thì đó là phần thưởng cao quý nhất dành cho kẻ viết cuốn sách này dù không gian có cách xa vạn dặm.

Trong lãnh vực Ngư nghiệp và đặc biệt là ngành nuôi tôm trong các ao hồ thì những khó khăn so với một số lãnh vực khác như kỹ nghệ làm xe hơi, chế tạo máy điện tử... sẽ dễ vượt qua hơn. Với những cải thiện nằm trong tầm tay, chúng ta có thể lựa chọn được những con tôm giống khỏe mạnh trong thiên nhiên, dễ dàng đổi lại phương pháp đào ao, cải thiện kỹ thuật cho tôm đẻ, nuôi ấu trùng và nhất là quản trị các ao hồ nuôi tôm thịt với các máy móc đơn giản hiện tại đã trở thành một công việc dễ dàng hơn trước, kỹ nghệ đông lạnh lại càng đơn giản hơn nữa. Các chuyên viên Việt Nam về ngành này tuy không nhiều như những ngành khác nhưng cũng đủ tạm ứng cho giai đoạn đầu. Một thuận lợi đáng kể khác là ngành này không cần phải nhập cảng nguyên liệu, chỉ cải thiện kỹ thuật và dựa vào thiên nhiên để tự cung cấp.

Với những thuận lợi vừa kể, không lẽ con tôm sản xuất tại Việt Nam lại phải chịu kém phẩm chất so với các nước khác. Đó là chưa kể các ưu thế mà nhiều nước khác không có được như nhiệt độ nóng quanh năm ở miền Nam, rất thích hợp cho kỹ nghệ nuôi tôm, mặt nước thiên nhiên chưa bị đe dọa vì vấn đề ô nhiễm do các nhà máy kỹ nghệ thải ra, giá nhân công rẻ hơn nhiều nước khác...

Qua những nhận xét ấy, chúng tôi cảm thấy an tâm về phương diện kỹ thuật và hứng thú trên con đường mình đang theo đuổi. Do đó chúng tôi hăng say viết tiếp những hàng chữ dưới đây, mặc dù chưa biết tới bao giờ công việc mình làm mới thật sự giúp ích cho những đồng bào của mình sống bằng nghề nuôi tôm.

Những chi tiết trình bày sau đây hoàn toàn phù hợp với các vị đã quen thuộc trong nghề (Biologists), đối với các vị này, người viết tự biết còn non kém về kiến thức nên rất sung sướng được các bậc đàn anh và các bằng hữu chỉ bảo cho các sai lầm hoặc thiếu sót để học hỏi và sửa chữa nếu cuốn sách này còn có cơ hội tái bản.

Tác giả chân thành đa tạ

I.2. DẪN NHẬP

Càng ngày dân số trên thế giới càng gia tăng, thực phẩm vốn đã thiếu hụt lại càng thêm bi thảm. Số lượng chất đạm sẽ trở nên khan hiếm cho nhiều quốc gia. Với các quốc gia vùng nhiệt đới có thềm lục địa, có thể trong cậy vào ngành khai thác hải sản để mang lại một số lớn chất đạm từ tôm, cá... Riêng nhu cầu về tôm, theo tài liệu thống kê của Food and Agriculture Organization, thuộc Liên hiệp Quốc thì hàng năm con người đã thu hoạch trên 2,5 triệu tấn vừa tôm khai thác ngoài biển vừa tôm nuôi trong các ao hồ... nhưng vẫn chưa thỏa mãn thực phẩm loại này cho loài người. Trong khi đó tài nguyên tôm khai thác ở biển đã tới mức bão hòa (khoảng 2 triệu tấn), không thể khai thác hơn được nữa. Vì vậy, người ta phải chuyển sang ngành nuôi tôm để đáp ứng nhu cầu. Các nước vùng nhiệt đới đã được thiên nhiên ưu đãi về ngành này với khí hậu đặc biệt là nóng quanh năm. Quả thực như vậy, các nước Thái Lan, Indonesia, Philippines, Đài Loan... nhờ khí hậu thích hợp này mà hàng năm đã thu về số ngoại tệ rất đáng kể nhờ ngành nuôi tôm. (Xin xem chi tiết ở các phần liên hệ sau này).

Việt Nam thì cũng có ưu thế thiên nhiên đó nhưng chưa khai dụng đúng mức

Quốc Gia (1991)	Thu hoạch (Tấn)	Diện tích (ha)	Năng suất (kg/ha)	Trại tôm con	Trại tôm thịt	Tỷ lệ (%)
Trung Quốc	145.000	140.000	1.036	1.000	2.000	26,1
Indonesia	140.000	200.000	700	250	20.000	25,2
Thái Lan	110.000	80.000	1.375	2.000	3.000	19,7
Ấn Độ	35.000	65.000	538	16	2.500	6,3
Philippines	30.000	50.000	600	250	3.000	5,4
Việt Nam	30.000	160.000	188	120	1.000	5,4
Đài Loan	30.000	8.000	3.750	800	2.000	5,4
Bangladesh	25.000	100.000	250	0	1.000	4,5
Nhật Bản	3.500	500	7.000	40	165	0,6
Nước khác	8.000	16.000	500	25	175	1,4
Tổng cộng	556.500	819.500	679	4.501	34.840	100

Thống kê tình trạng sản xuất tôm tại miền Đông bán cầu, 1991
(Word Shrimp Farming San Diego, California USA)

Với tài nguyên thiên nhiên trên 260.000 ha diện tích có thể nuôi tôm, riêng tại Cà Mau với hơn 150.000 ha rừng đước, bần (mangrove forests), theo tác giả Vũ Đỗ Quỳnh trong tạp chí Word Aquaculture tháng 6-1989, và nếu chỉ đạt năng suất như ở Thái Lan (1.375kg/ha) thì hàng năm chúng ta cũng thu được khoảng 1 tỷ USD riêng cho ngành xuất cảng tôm. (Xin xem phần so sánh tương lai kỹ nghệ nuôi tôm của Việt Nam và Thái Lan trong mấy trang kế tiếp).

Có lẽ chúng ta không cần nhắc ở đây là tài nguyên thiên nhiên trong lãnh vực Ngư nghiệp với vị trí địa lý đặc biệt nhờ bờ biển dài, sông ngòi chằng chịt từ Bắc chí Nam, các mặt nước thiên nhiên của Việt Nam trội hơn hẳn Thái Lan, người Việt Nam lại thông minh, cần cù; chuyên viên kỹ thuật Việt Nam hiện nay kể cả trong và ngoài nước đã có trình độ rất cao. Nếu hội đủ được thêm yếu tố quản trị giỏi và cơ chế thương mại thích hợp thì chúng ta dễ dàng đạt năng suất không những bằng Thái Lan mà có thể ngang hàng với Đài Loan (3.750kg/ha/năm) không mấy khó khăn. Tại sao không?

I.3. TÓM LƯỢC VỀ CÁC NƯỚC SẢN XUẤT TÔM TRÊN THẾ GIỚI

Khoảng 50 quốc gia trên thế giới có ít nhiều khả năng sản xuất tôm. Những nước có tiềm năng sản xuất với số lượng quan trọng hơn cả là:

- Tại các nước quốc gia Đông bán cầu, nhất là các nước tại châu Á mà tổng sản lượng nuôi tôm chiếm tới 80% toàn thế giới: Trung Quốc, Indonesia, Thái Lan, Ấn Độ, Philippines, Đài Loan, Việt Nam, Bangladesh, Nhật Bản.

- Tại quốc gia Tây bán cầu sản xuất 20% số nuôi tôm còn lại mà 99% sản lượng này phát xuất từ châu Mỹ la tinh, đứng đầu là Ecuador chiếm tới 71%, sau đó là Colombia rồi Mexico, tiếp theo là Honduras, Peru, Panama, Brazil và Guatemala.

Hoa Kỳ giữ vai trò quan trọng trong kỹ nghệ sản xuất tôm nuôi, không phải về sản lượng mà về việc cung cấp tài chánh, thức ăn, dụng cụ, thành quả khảo cứu, huấn luyện thông tin...

I.3.1. Các quốc gia sản xuất tôm tại Đông bán cầu

Trung Quốc

Trung Quốc (1991) hiện đang đứng đầu thế giới về sản lượng tôm nuôi nhờ 2 yếu tố: Mặt nước thiên nhiên phong phú, nhân công nhiều, chịu khó, giỏi về nghề nuôi tôm, cá; giá thành rẻ và chế độ mậu dịch tối huệ quốc (most - favored - nation) đối với Hoa Kỳ. Nhưng nói chung, kỹ nghệ nuôi tôm tại Trung Quốc còn nhiều khuyết điểm, kỹ thuật thiết lập ao hồ tại nhiều nơi còn cổ điển, chưa được cải tiến, thức ăn cho tôm còn nhờ vào thức ăn sống mà đa số là clamp, mussel nghiền nát, các công ty lớn sản xuất thức ăn cho tôm còn khá cồng kềnh và đều do Chính phủ quản trị... Vấn đề ô nhiễm ao hồ và bệnh tật của tôm là 2 tệ nạn dĩ nhiên khác mà Trung Quốc đang phải đối đầu.

Năm 1990 Trung Quốc có 1000 trại sản xuất tôm con (hatcheries), 500 nhà máy thực phẩm và khoảng 100 xưởng kỹ nghệ lạnh và chế biến (theo China's Institute of Oceanology Academia).

Trung Quốc nuôi nhiều tôm Penaeus chinensis, P.merguiensis, P.penicillatus và từ năm 1988 có nuôi cả P.monodom. Thống kê cho biết tới năm 1991 Trung Quốc sản xuất được 145.000 tấn tôm nuôi.

Indonesia

Với các đặc điểm:

- Bờ biển dài,
- Khí hậu nóng quanh năm,
- Nguồn cung cấp tôm giống tốt,
- Hệ thống ao hồ được quản trị hợp lý,
- Vốn đầu tư dồi dào từ Nhật Bản,
- Có sự yểm trợ vững vàng và liên tục từ Chính phủ.

Indonesia hiện đứng thứ 2 về số lượng sản xuất tôm trên thế giới 1991, nhưng với sự biết quân bình giữa số lượng các ao hồ nuôi quảng canh (Extensive), bán thâm canh (Semi-intensive) và thâm canh (Intensive) cũng như các trại sản xuất tôm con (hatcheries) thích hợp. Indonesia đang có những dự án nuôi tôm thâm canh vĩ đại để nâng sản lượng hàng năm lên gấp đôi và có nhiều triển vọng đứng đầu thế giới về sản lượng trong tương lai.

Indonesia có ít nhất 10 Công ty nội địa và 19 Công ty ngoại quốc cung cấp thức ăn cho tôm với giá trừ 0,99 tới 1,36 USD/kg. Năm 1991 Indonesia sản xuất được 140.000 tấn nuôi tôm, bám sát Trung Quốc. Về mặt tiêu thụ sản phẩm, riêng Hoa Kỳ nhập cảng tôm của Indonesia từ 9 triệu USD năm 1980, 12 triệu USD năm 1987 tới 83 triệu USD năm 1990.

Tuy nhiên, Indonesia cũng có trở lại về ô nhiễm mặt nước do các xưởng kỹ nghệ thải ra. Hiện nay, Indonesia đang phải đối phó với 2 vấn đề mâu thuẫn: bảo vệ mặt nước trong sạch để phát triển ngành nuôi tôm hoặc hy sinh một phần tài nguyên ngư nghiệp để thỏa mãn nhu cầu các xưởng kỹ nghệ khác.

Thái Lan

Thái Lan với sản lượng 110.000 tấn tôm năm 1991 đứng hạ thứ 3 sau Trung Quốc và Indonesia. Năm 1990, Hoa Kỳ nhập cảng tôm của Thái Lan tương đương 279 triệu USD. Khác với các quốc gia khác chỉ xuất cảng tôm dưới dạng đông lạnh và có đầu. Thái Lan xuất cảng tôm đã được chế biến, lột vỏ, nấu chín, rất tiện cho các thị trường tiêu thụ thức ăn nấu sẵn.

Hiện nay, Thái Lan đang gặp trở ngại về vấn đề ô nhiễm ao hồ vì năm 1989-1990 nạn nuôi tôm bộc phát quá mạnh, với mật độ quá dày đặc, nước ao hồ quá dơ bẩn. Do đó Chính phủ Thái Lan đã tích cực đối phó với các bệnh của tôm và can thiệp rất chặt chẽ vào vấn đề bảo vệ tôm khỏe mạnh để thỏa mãn đòi hỏi y tế của các quốc gia nhập cảng nhất là Nhật Bản.

- Tất cả các trại tôm phải đăng ký với Nha Ngư nghiệp.

- Nha Ngư nghiệp sẽ kiểm soát tất cả các trại nuôi tôm.

- Các trại nuôi tôm phải ngưng sử dụng hóa chất ít nhất là 14 ngày trước khi thu hoạch.

- Tôm nuôi phải chịu sự kiểm soát trước khi xuất cảng.

Một mặt khác, ở một vài khu vực, Thái Lan có một hệ thống hợp tác xã nông dân rất hữu hiệu, trong đó xã viên được mua tôm ương (postlarvae), thức ăn công nghệ (pellet) và dụng cụ nghề nghiệp qua hợp tác xã trung ương với giá rẻ hơn thị trường bên ngoài, đổi lại các xã viên (như trong Aquastar group) đóng góp 20% lợi tức cho trung ương để xây dựng đường xá, cung cấp điện và nước ra vào trong ao hồ của các xã viên. Hệ thống cung cấp nước được bơm từ vài trăm mét ngoài khơi nên tránh được sự pha trộn nước mới và nước đã được các ao hồ khác sử dụng; nhờ đó giới hạn được sự truyền bệnh giữa các ao hồ.

Mặc dù Thái Lan không có nhiều tài nguyên thiên nhiên về ngành nuôi tôm như Việt Nam nhưng Chính phủ Thái Lan đã đặt nặng vai trò của ngành này. Chính phủ yểm trợ tối đa như cho ngư dân mượn vốn, giúp kỹ thuật, yểm trợ xuất cảng nhất là xuất cảng sang Nhật. Vì vậy họ có thể qua mặt được Trung Quốc và Indonesia nếu 2 nước này không tự bảo vệ vị trí của mình. Hiện nay, Thái lan đang có 2 Công ty khổng lồ về ngành Ngư nghiệp. Đó là Công ty CP (Charoen Pokphand Group of Companies) và Công ty BPN (Bristish Petroleum Nutrition). Cả hai đều đóng góp hết sức hữu hiệu trong việc gia tăng năng suất tôm. Thái Lan đang cố gắng đưa năng suất tôm trung bình cho toàn quốc lên trên 2.000kg/ha/năm và họ có nhiều hy vọng đạt được mục tiêu này. Riêng các thí điểm thuộc 2 Công ty nói trên đã đạt năng suất 9.000-12.000kg/ha/năm.

Ấn Độ

Năm 1991 Ấn Độ đứng hàng thứ 4 tại châu Á về sản xuất tôm nuôi với 35.000 tấn. Ấn Độ có 2.500 trại nuôi tôm, 16 trại sản xuất tôm con, Ấn Độ nuôi đa số là tôm Penaeus monodom (45%), tôm P.indicus (30%) và vài loại tôm khác.

Hiện tại Chính phủ Ấn Độ đặc biệt giúp đỡ phát triển ngành nuôi tôm để xuất cảng, cơ quan mệnh danh là Marine Products Export Development Authority thuộc Bộ Thương mại có nhiệm vụ giúp đỡ ngành nuôi tôm trong kỹ thuật thiết lập ao hồ, tài trợ cho nông dân mua máy bơm, máy phát điện và năm đầu được cấp phát tôm giống và thức ăn.

Philippines

Philippines với 50.000 ao hồ nuôi tôm, 3.000 trại nuôi và 250 trại sản xuất tôm con, thống kê cho biết năm 1991 Philippines sản xuất được 30.000 tấn tôm sống, năng suất trung bình 600kg/ha/năm. Các công ty chế biến thức ăn cho tôm tại Philippines có thể sản xuất khoảng 100.000 tấn/năm, nên không cần nhập cảng, với giá bán trong nước là 1,20 USD/kg.

Hàng năm Philippines thu được khoảng 450 triệu USD về xuất cảng tôm mà 70-80% tiêu thụ bởi Nhật Bản, còn lại là Hoa Kỳ, Australia và Âu châu. Tôm của Philippines chịu sự cạnh tranh ráo riết của Indonesia và Thái Lan vì giá thành ở Philippines cao hơn các nơi khác. Không giống như các nước khác ở châu Á, ngành nuôi tôm ở Philippines gặp khó khăn về bệnh IHHN (Infectious hypodermal and hematopoitic necrosis) còn nặng nền hơn cả bệnh MBV (Monodom baculovirus).

Việt Nam

Về sản lượng thu hoạch năm 1991, theo tạp chí World Shrimp Farming, Việt Nam sản xuất 30.000 tấn tôm/năm ngang hàng với Philippines. (Các năm trước số thống kê này của Việt Nam cũng vẫn là 30.000 tấn ???). Cũng vẫn theo tạp chí này, Việt Nam có 120 trại dưỡng ngư và 1.000 trại nuôi tôm. Các giống tôm nuôi tại Việt Nam là Penaeus monodom, P.merguiensis, P. indicus... với năng suất trung bình 188 kg cho 1 hectare (một con số quá khiêm nhường mà chúng ta không thể tiếp tục chấp nhận được).

- Việt Nam có bờ biển rất dài, dài hơn bờ biển Thái Lan khá nhiều (Thái Lan có khoảng 2400km bờ biển, theo tài liệu của Công ty CP).

- Sông ngòi ao hồ tại Việt Nam thì vô lượng. Riêng tại vùng Cà Mau đã có hơn 150.000 ha rừng bần, đước thích hợp cho việc nuôi tôm. (Theo ông Vũ Đỗ Quỳnh, World Aquaculture, tháng 6-1989).

- Các ruộng lúa nếu cấy quanh năm thì có thể nuôi chung với loại tôm nước ngọt trọn vẹn cả vụ hoặc chỉ một giai đoạn, nếu chỉ cấy 1 mùa còn mùa kia ruộng ngập nước mặn, ta nuôi tôm họ Penaeus spp. như tôm sú, tôm thẻ, tôm bạc... (Penaeus monodom, P. merguiensis, P.vannamei...).

- Tại Cần Thơ đã sản xuất được loại thức ăn gọi là Artemia rất thích hợp cho tôm trong giai đoạn ấu trùng, vì kích thước của Artemia do Cần Thơ sản xuất nhỏ hơn nhiều nơi khác trên thế giới.

- Kỹ nghệ tôm đông lạnh thì Việt Nam đã có từ lâu, nhân công đã quen thuộc với nghề này. Các nhà máy đã xuất hiện ở nhiều nơi.

- Nhân công ở Việt Nam rất rẻ so với các nước Đông Nam Á khác.

- Các chuyên viên Ngư nghiệp ở Việt Nam cả ở trong lẫn ngoài nước thì dư thừa cho phát triển ngành này.

- Vấn đề ô nhiễm tại Việt Nam không đáng ngại vì chưa có nhiều các xưởng kỹ nghệ thải các chất phế thải ra các mặt nước thiên nhiên. Đối với các nước khác đó là cả một vấn đề nan giải. Trong tương lai khi các kỹ nghệ nặng của Việt Nam xuất hiện (một tín hiệu tốt cho quốc gia) thì những giới chức trách nhiệm cần chia các vùng cho các ngành khác nhau để hoạt động của ngành này không gây hệ lụy bất lợi cho ngành khác, thí dụ: Các xưởng làm plastic không thể thải các chất cặn bã ra các bờ biển hoặc sông hồ mà các nguồn nước tại đây sẽ được sử dụng để nuôi tôm, cá. Ngay thời điểm này, cần phân chia các khu vực khai thác cho các ngành để một mặt sử dụng hợp lý tài nguyên nhưng đồng thời cũng tránh được những hệ lụy trái ngược giữa các ngành với nhau. Tại các quốc gia đã phát triển rồi thì khó có cơ hội phân chia như vậy được.

Người ta rất khó kiếm được những tài liệu chi tiết về ngành nuôi tôm tại Việt Nam vì rất ít người viết hoặc có viết thì chỉ luân lưu cục bộ, không được phổ biến rộng rãi. Tuy nhiên, đi tìm những lý do khiến năng suất ao hồ của Việt Nam bị thấp kém rồi tìm cách cải thiện là mục đích chính của cuốn sách này; cho nên quý độc giả sẽ thấy mục đích ấy sẽ còn xuất hiện bàng bạc từ phần mở đầu tới phần kết luận.

So sánh kỹ nghệ nuôi tôm của Việt Nam và Thái Lan

Nếu chúng ta đồng ý là người Việt Nam thông minh, chịu khó không thua gì người Thái Lan và tài nguyên bờ biển thiên nhiên của Việt Nam nhiều hơn của Thái Lan thì chúng ta lưu ý vài con số sau đây:

Việt Nam có hơn 250.000 ha diện tích vùng nước lợ (brackish water) có thể nuôi tôm. Ta đang sử dụng 160.000 ha (Tạp chí World Shrimp Farming 1991. San Diego. CA. USA). Nếu ta chỉ cần đạt năng suất bằng Thái Lan nghĩa là 1.375kg/ha trong 1 năm và xuất cảng với giá 4,50 USD/kg (Thái Lan xuất cảng với 5,5 USD/kg cũng theo tạp chí chuyên nghiệp nói trên) thì chúng ta sẽ thu hoạch:

4,5 USD/kg x 1.375 kg/ha x 160.000 ha = 990.000.000 USD hàng năm.

Điều này có đủ khuyến khích chúng ta mạnh dạn dấn thân vào việc đầu tư ngành nuôi tôm xuất cảng hay không ?

Đài Loan

Đài Loan với diện tích chật hẹp nhưng sản xuất được khoảng 100.000 tấn và thu được số ngoại tệ về tôm xuất cảng với 470 triệu USD năm 1987. Nhưng ngay năm sau sản lượng thụt xuống còn 30.000 tấn và năm sau nữa chỉ có 20.000 tấn vì vấn đề bệnh tật trong ao hồ mà chính yếu là Monodom baculovirus. Thống kê 1991 của tạp chí World Shrimp Farming cho biết Đài Loan có 8.000 ha ao hồ, 2.000 trại nuôi tôm, 800 trại sản xuất tôm con, đạt năng suất 3.750 kg/ha/năm, tổng sản lượng là 30.000 tấn.

Giá tôm sản xuất ở Đài Loan khá đắt nên rất khó cạnh tranh với Indonesia, Thái Lan, Philippines, ngành này dựa vào thị trường nội địa nhiều hơn.

Bangladesh

Đất đai, các mặt nước, nhân công, tôm giống... tất cả đều dồi dào giúp các ao hồ nuôi tôm quảng canh ở Bangladesh sản xuất với giá thành rất thấp. Tôm con thì nhờ vào nước thủy triều mang tới hoặc do các ngư phủ cung cấp, mật độ nuôi thấp, không cần cho ăn. Các trại sản xuất tôm con cũng không cần thiết lắm nhờ nguồn cung cấp thiên nhiên. Việc thu nhặt tôm con (Postlarvae) cần tới 100.000 người làm việc tại Bangladesh. Nơi đây sản xuất 25.000 tấn tôm trên 100.000 ha ao hồ, năng suất trung bình 250 kg/ha.

Nhật Bản

Tại Kagoshima thuộc đảo Kyushu, người ra nuôi tôm trong các hồ plastic nền đất, hình tròn, nước được bơm vào và tạo thành dòng nước xoay tròn liên tục trong hồ, đồng thời đẩy các chất cặn bã tập trung vào giữa hồ và được tháo ra ngoài.

Năng suất mỗi ha lên tới 15-20 tấn/năm. Nhật Bản chỉ nuôi loại Penaeus japonicus với diện tích khoảng 500 ha.

Nhật Bản và Hoa Kỳ là 2 quốc gia tiêu thụ nhiều tôm nhất thế giới nhưng sản xuất lại rất ít, hầu hết đều mua từ các nước khác.

I.3.2. Các quốc gia sản xuất tôm tại Tây bán cầu

Tây bán cầu sản xuất khoảng 20% số tôm nuôi trên thế giới năm 1991, trong đó 99% do châu Mỹ la tinh cung cấp mà đứng đầu là Ecuador.

Ecuador

Ecuador là quốc gia sản xuất đứng đầu với 71% sản phẩm của cả vùng và xuất cảng với hơn 400 triệu USD năm 1991, đứng thứ 4 trên thế giới về nuôi tôm. Quốc gia này có khoảng 145.000 ha ao hồ và sản xuất được 100.000 tấn tôm, năng suất trung bình 690kg/ha, có khoảng 1700 trại nuôi tôm và 150 trại dưỡng ngư.

Colombia

Colombia trong 2 năm qua đã gia tăng sản lượng gấp 4 lần so với các năm trước và được xếp hàng thứ nhì sau Ecuador.

Mexico

Mexico với nhiều cải thiện mới trong ngành nuôi tôm và được sự giúp đỡ tối đa của Chính phủ để thu ngoại tệ từ quốc gia láng giềng Hoa Kỳ, nhưng vì mọi hoạt động còn mới mẻ quá nên kết quả đứng thứ 3 trong vùng.

Honduras

Honduras được xếp hạng nhì năm 1990 nhưng năm sau lùi xuống hạng 4 trong vùng về nuôi tôm xuất cảng.

Căn cứ vào các cải tiến hiện tại của ngành nuôi tôm vùng Tây bán cầu, Dr. James Wyban đã tiên đoán năm 2000 vùng này sẽ sản xuất trên 200.000 tấn/năm. (Riêng Ecuador sản xuất chỉ có 5.000 tấn năm 1979 thế mà năm 1990 lên tới 70.000 tấn và năm 1991 là 100.000 tấn).

CHƯƠNG HAI

NHỮNG YẾU TỐ SINH HỌC và MÔI TRƯỜNG LIÊN QUAN TỚI KỸ NGHỆ NUÔI TÔM

II.1. SINH HỌC ĐẠI CƯƠNG VỀ LOÀI TÔM

Tôm là loài thực phẩm rất thông dụng nhưng vì giá cả khá đắt với các thực phẩm khác nên những loại tôm nhất là tôm cỡ lớn như tôm sú (Giant black tiger, Penaeus monodom), tôm thẻ (Banana Prawn, P. merguiensis), tôm trắng (white shrimp, Indian white prawn, P. indicus), tôm chân trắng (white leg shrimp, P. vannamei) càng ngày càng trở nên những món ăn xa xỉ, chỉ thường xuất hiện trong các nhà hàng quan trọng.

II.1.1. Phân loại

Vị trí phân loại

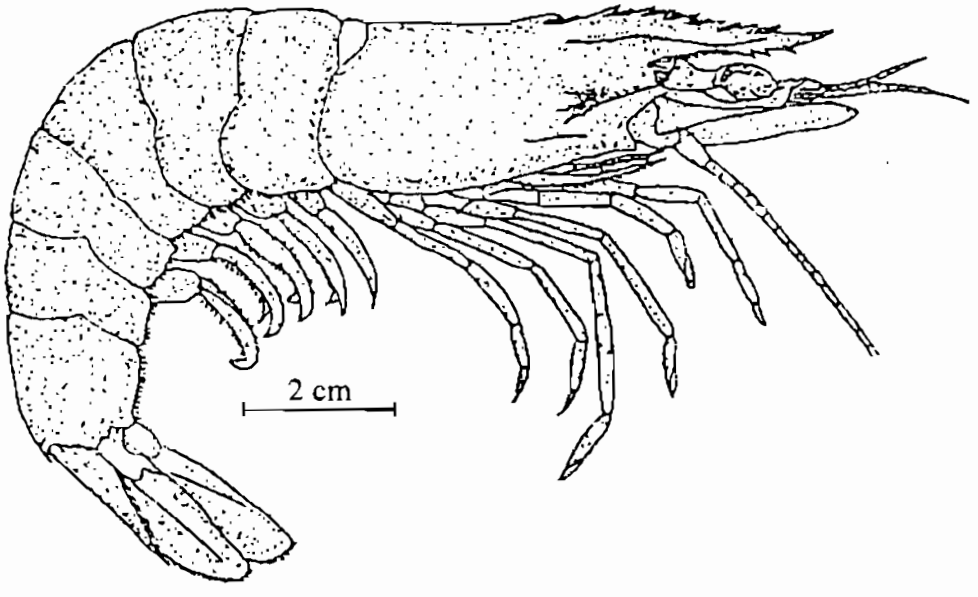
Phylum - Arthropoda
Class - Crustacea
Subclass - Malacostraca
Series - Eumalacostraca
Superrorder - Eucarida
Order - Decapoda
Suborder - Dendrobrachiata
Infraorder - Penaeidea
Superfamily - Penaeoidea
Family - Penaeidae
Genus - Penaeus
Subgenus - Litopenaeus
Species - Vannamei,

Taxonomy of Penaeus (Litopenaeus) vannamei Boone

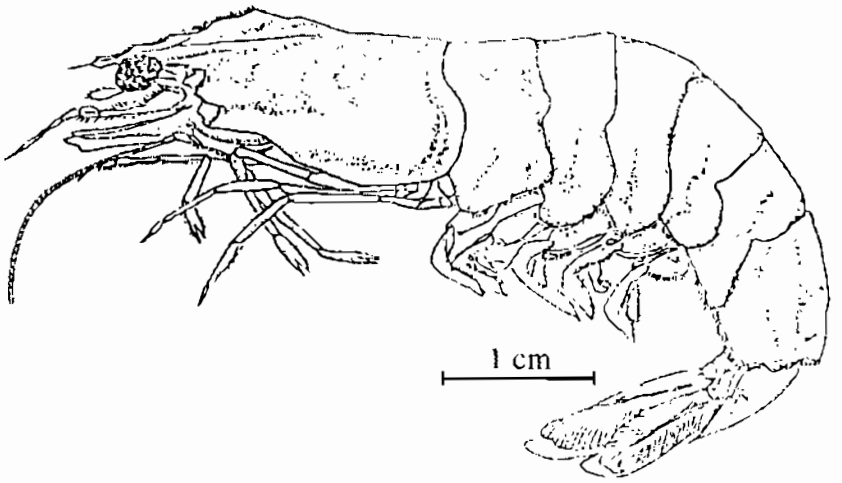
Có rất nhiều loại tôm nước ngọt cũng như nước mặn, nhưng 5 loại tôm sau đây rất quan trọng về phương diện kinh tế mà Việt Nam nên chú tâm sản xuất:

- 2 loại tôm nước mặn đang được nuôi tại Việt Nam cần được gia tăng:
  - Tôm sú (Black tiger shrimp) - Penaeus monodom
  - Tôm thẻ (Banana shrimp) - Penaeus merguiensis
- 2 loại tôm nước mặn nên được sản xuất tại Việt Nam:
  - Tôm chân trắng (White leg shrimp) - Penaeus vannamei
  - Tôm Nhật Bản (Kuruma shrimp) - Penaeus japonicus
- Loại tôm nước ngọt nên được phát triển thêm:
  - Tôm càng xanh (Giant fresh water prawn)

Macrobrachium rosenbergii

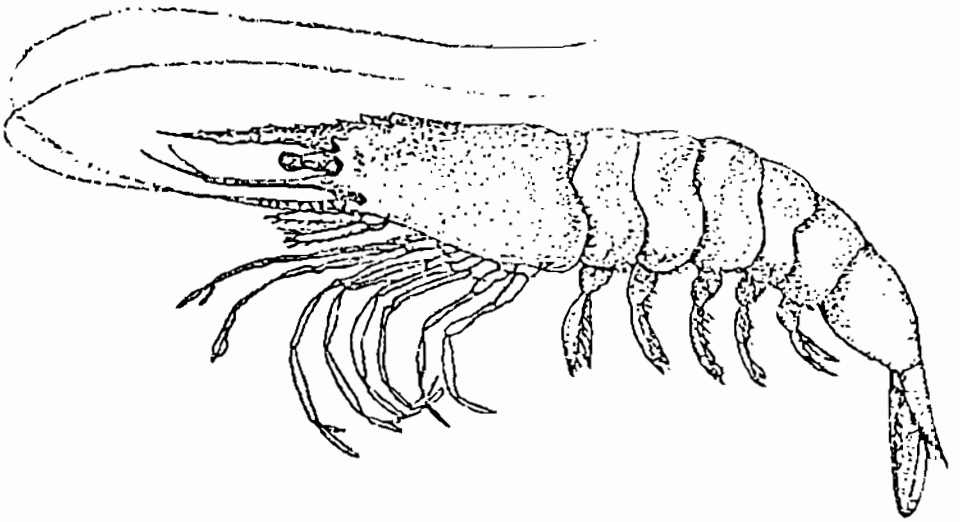


Tôm sú (Black tiger shrimp - Penaeus monodom)



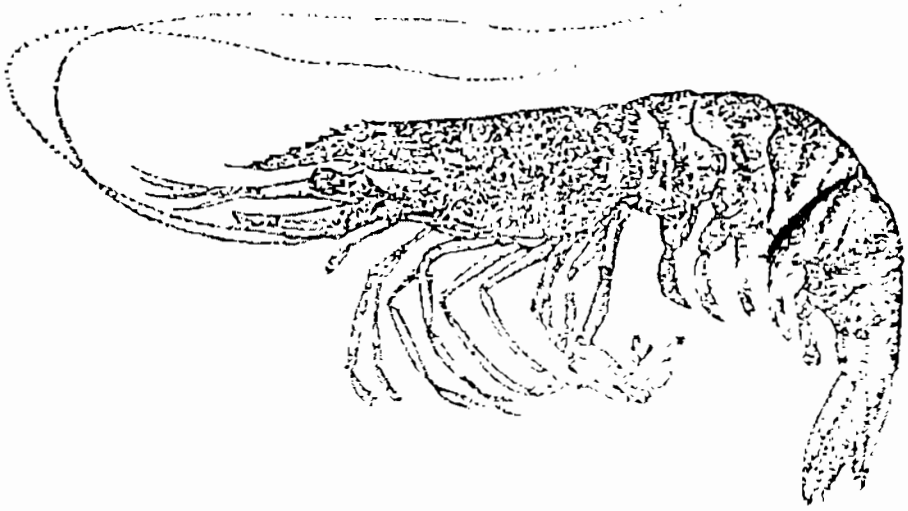
Tôm thẻ (Banana shrimp - Penaeus merguiensis)

Hình 2 loại tôm nước mặn nên được sản xuất tại Việt Nam



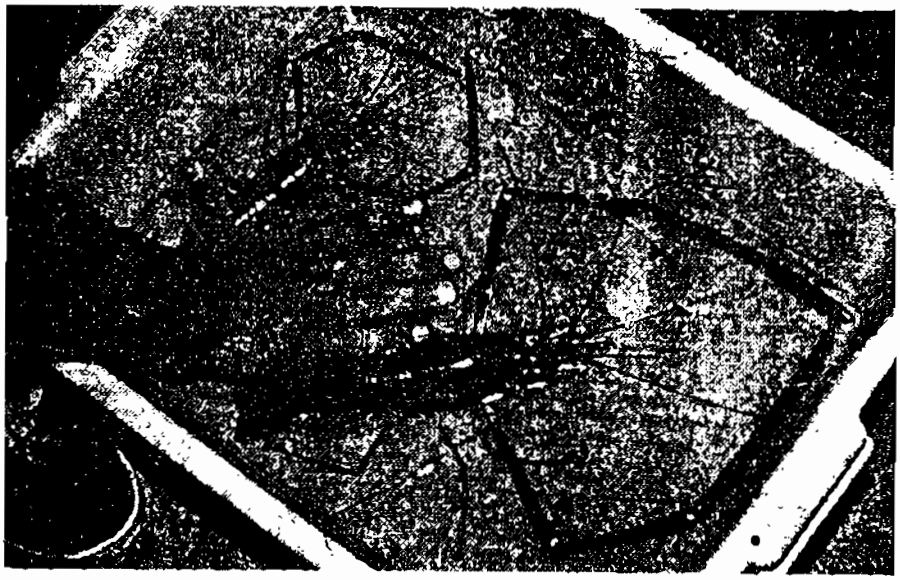
Penaeus vannamei, White leg shrimp
max. length 230 mm,

Tôm Chân trắng (White leg shrimp - Penaeus vannamei)



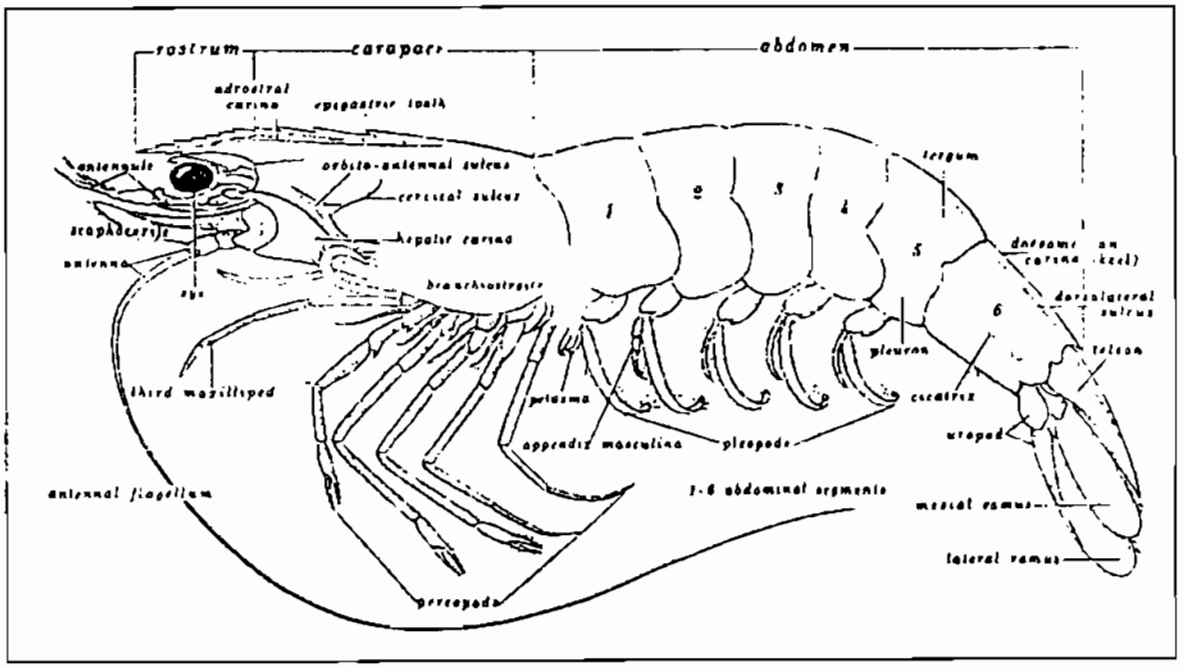
Tôm Nhật Bản (Kuruma shrimp - Penaeus japonicus)

Hình 2 loại tôm nước ngọt cần phát triển thêm tại Việt Nam



Tôm càng xanh (Giant fresh water prawn - Macrobrachium rosenbergii)

II.1.2. Mô tả các bộ phận



Tôm với các bộ phận chi tiết

Quan sát hình tôm ở trên, ta thấy cơ quan bên ngoài tôm gồm có:

- Chủy (Rostrum): Đó là vũ khí của tôm, hình thù như một lưỡi kiếm cứng, có răng cưa ở phía trên lưng cũng như ở phía dưới bụng. Nhờ số răng cưa này mà người ta phân biệt các loại tôm khác nhau trong họ Penaeus. Thí dụ tôm sú (P.monodom) có 7-8 răng trên chủy và 3 răng dưới chủy trong khi tôm Nhật Bản (P.japonicus) có 8-10 và 1-2.

- Antennule và Antenna: Cơ quan của khứu giác (ngửi) và thăng bằng cơ thể.

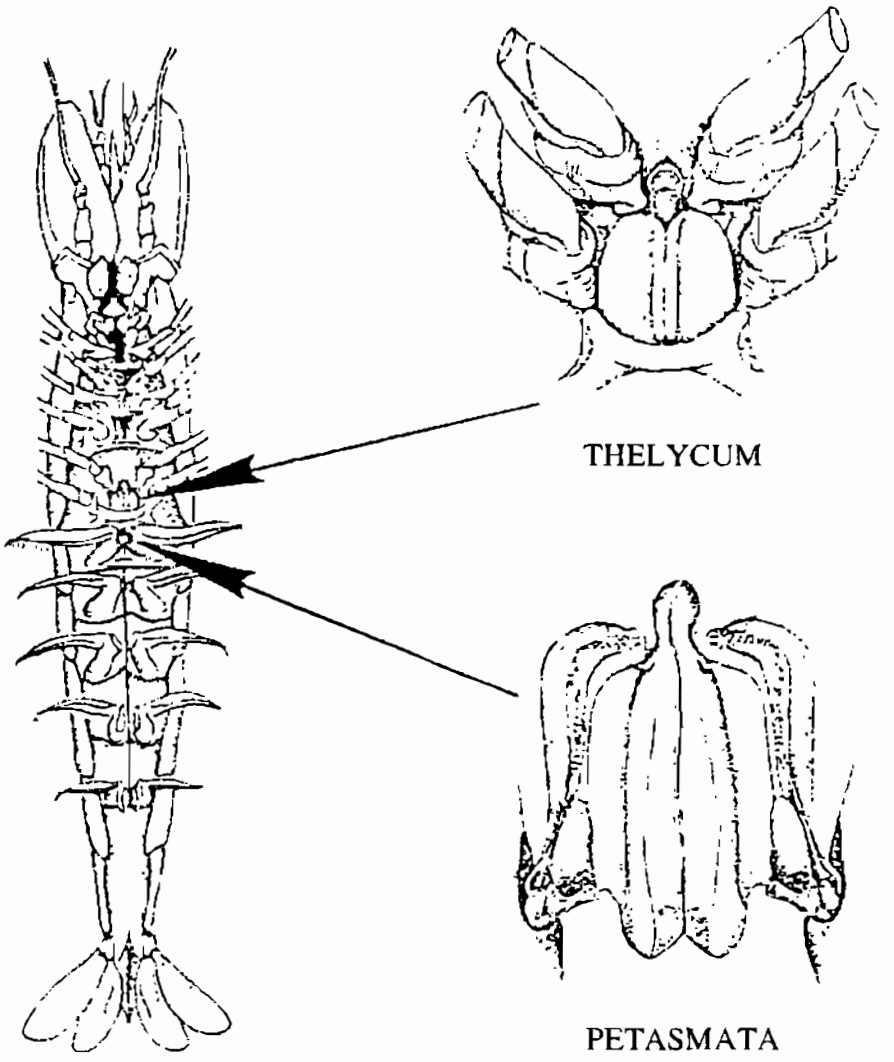
- 3 cặp chân hàm (maxilliped): Giúp công việc ăn và bơi lội.

- 5 cặp chân ngực (pereopods): Giúp việc ăn và bò.

- 5 cặp chân bụng (pleopods): Dùng để bơi.

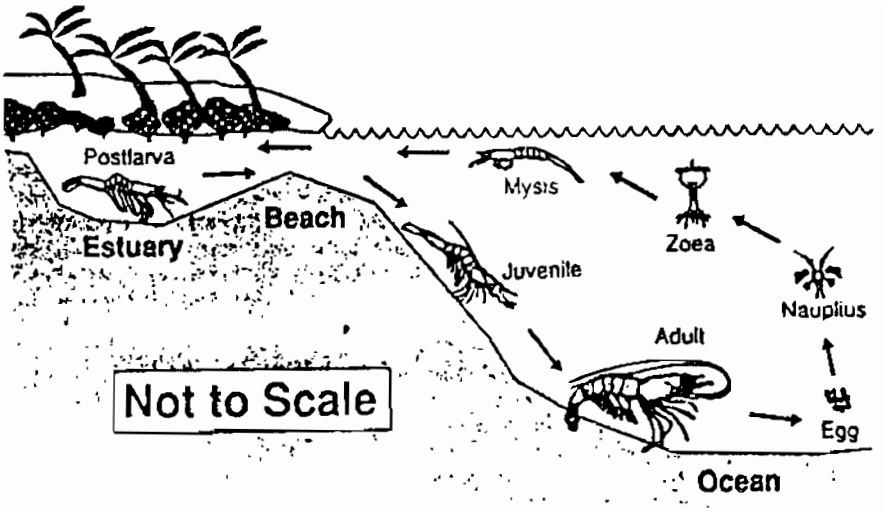
- Đuôi (telson): Có một cặp chân đuôi (uropod) giúp cho tôm điều chỉnh lên cao và xuống thấp cũng như nhảy xa.

- Petasma và Thelycum : Để phân biệt tôm đực, tôm cái người ta quan sát bộ phận Petasma của con đực và Thelycum của con cái tại 2 vị trí như hình vẽ dưới đây:



Thelycum và Petasmata của tôm

Tôm thuộc họ Penaeus spp. sinh trưởng rất mau, khoảng 4-5 tháng là tôm đạt được mức trưởng thành, trọng lượng khoảng 28 gr đối với tôm sú hoặc 20 gr đối với tôm thẻ. Đó là trọng lượng lý tưởng cho tôm trên thị trường tiêu thụ quốc tế. Trong thiên nhiên tôm nước mặn sinh trưởng trên biển tới mùa sinh sản, chúng tiến vào gần bờ và đẻ trứng. Trứng nở ra ấu trùng trải qua 3 thời kỳ (Nauplius, Zoea, Mysis), ấu trùng theo các làn sóng biển dạt vào các cửa sông, nơi đó nước biển và nước sông pha trộn nhau nên độ mặn thấp hơn ngoài biển, thích hợp cho sự tăng trưởng của ấu trùng, người ta gọi là vùng nước lợ (Brackish water, salinity = 15-30‰). Tại môi trường nước lợ đó, ấu trùng (Larvae) tiến sang thời kỳ hậu ấu trùng (Postlarvae), sau đó Postlarvae chuyển sang thời kỳ ấu niên (Juvenile) đồng thời bơi ra biển, tiếp tục tăng trưởng, sinh sản và tiếp diễn chu trình sống của chủng loại này.

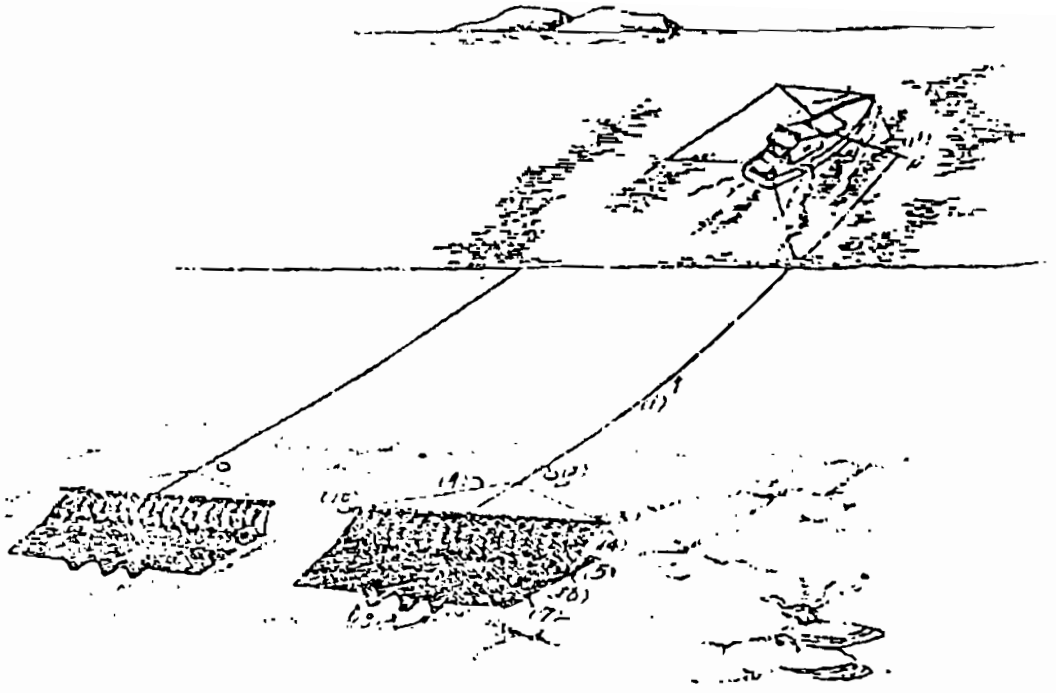


Chu trình sinh sản và tăng trưởng của tôm họ Penaeus spp.

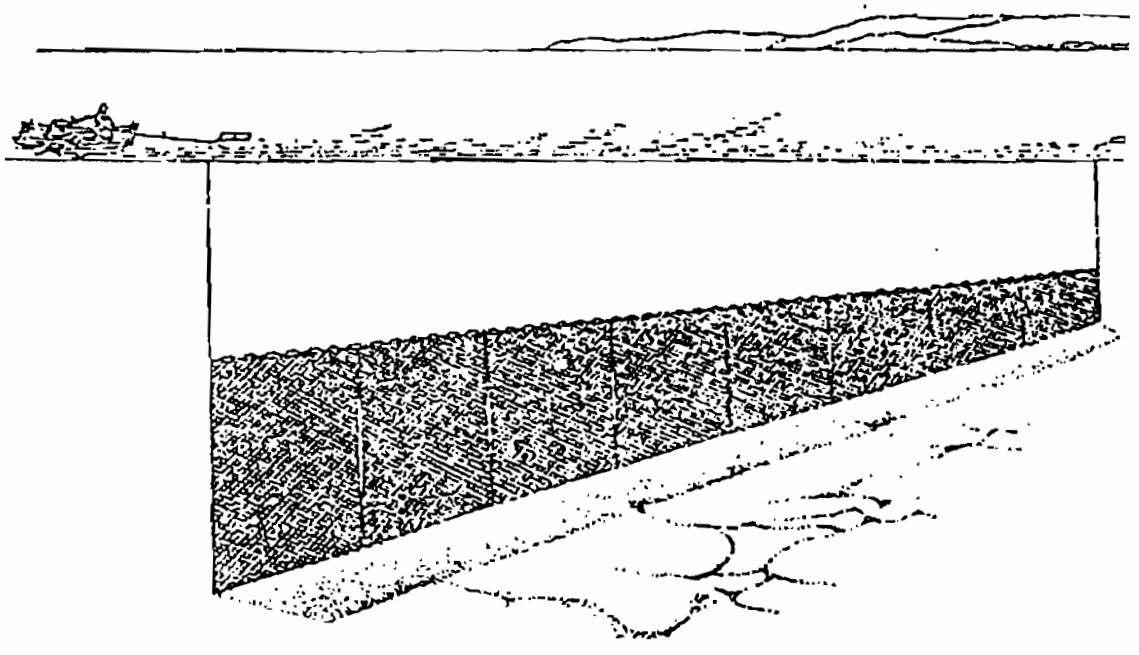
II.1.3. Tôm Mẹ và Trứng

Tôm mẹ

Có thể thu nhập từ các ngư phủ bắt tôm ngoài biển hoặc từ các ao hồ nuôi tôm thịt. Tôm mẹ có thể bắt ngoài biển bằng lưới giả cào tôm (shrimp beam trawling net) hoặc bằng lưới bén (gill net) như hình vẽ dưới đây. Nếu tôm mẹ được bắt ngoài biển bằng lưới giả cào tôm, không nên kéo lưới quá lâu, nên khoảng 30 phút (Theo Cook và Murphy 1961) để tôm mẹ không bị thương, nhờ đó mà trứng sẽ nở nhiều, đồng thời trứng cũng khỏe mạnh hơn. Sau khi kéo lưới, chọn những tôm cái mang trứng và có giao cấu (gravid and mated) chuyển sang thùng nước có đá khô (airstone) rồi đưa ngay tới hồ nuôi tôm mẹ hoặc hồ ấp trứng.



Lưới giả cào tôm



Lưới bén bắt tôm

Trứng tôm

Số trứng tôm mang bởi tôm cái thay đổi nhiều tùy theo loại tôm. Dưới đây là một số kết quả liên hệ do nhiều tác giả cung cấp. Ngay cùng một loại tôm mà số trứng cũng khác nhau tùy theo người khảo sát. (xem bảng so sánh số trứng tôm trang sau)

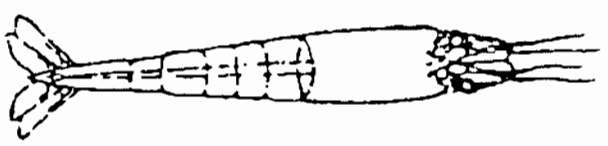
Ghi chú:

Kỹ thuật nuôi tôm tương đối còn mới mẻ, chỉ vài chục năm nay nên còn thiếu nhiều khảo cứu so với các ngành khác. Khi Việt Nam đã có đủ phương tiện về ngành này. chúng ta cũng cần và có thể đóng góp vào công cuộc khảo cứu khoa học. Ngay bây giờ chúng ta cũng có thể làm những thí nghiệm đơn giản chẳng hạn như kiểm chứng lại số trứng trong mỗi loại tôm mà các tác giả kể trên đã cho kết quả với những con số rất khác nhau mà chưa kết luận được chính xác hoặc là các nghiên cứu này chưa đầy đủ. Đó có thể là đề tài của một luận trình tốt nghiệp của sinh viên khoa Thủy sản sắp ra trường.

Độ chín của trứng

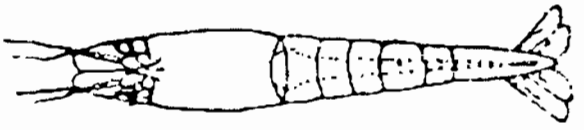
Buồng trứng của tôm cái trải dài từ khu đầu ức (cephalothoraxic region) tới khúc bụng thứ 5 (5th abdominal segment). Màu sắc trứng thay đổi từ xanh lá cây, xanh đậm hoặc nâu tới nâu đậm. Thường thường buồng trứng càng rộng và càng đậm thì trứng càng chín nhiều. Đối với tôm Penaeus merguiensis (tôm thẻ), P.orientalis, vỏ mỏng và trong nên dễ nhìn thấy, còn các loại P. monodom (tôm sú), P. japonicus, P. aztecus... vỏ dầy nên khó nhận thấy trứng đã chín chưa. Muốn biết rõ, ta đặt sấp tôm cái lên bàn tay trái, dùng 2 ngón tay cái và trỏ che 2 mắt tôm lại để tôm bớt phản ứng rồi uống cong tôm lại với bàn tay phải để lộ các bắp thịt giữa phần đầu và phần bụng thì sẽ thấy màu xanh, xanh đậm, hoặc xanh xám của buồng trứng...

Loại tôm	Số trứng/tôm mẹ	Chiều dài / Trọng lượng	Tác giả
Penaeus			
- monodon (Tôm sú)	500.000 - 1.000.000		Villaluz & Villaluz 1971
	300.000		Liao & Huang 1972
	450.000 - 1.000.000	20-30 cm	Tseng & Cheng 1979 - 1982
- japonicus	700.000	20 cm	Hudinaga 1942
	78.000 - 550.910	17-19 cm	Maekawa 1961
	1.000.000	> 100 gr	Myiamura 1967
	230.000 - 559.000		Kittaka 1971
	3.000.000		Liao & Huang 1971
	325.000 - 670.000	18-20 cm	Tseng & Cheng 1980
- orientalis	100.000		Oka 1967
	200.000 - 585.000	19-20 cm	Tseng & Cheng 1981 - 1983
- semiculcatus	300.000		Liao & Cheng 1972
	250.000 - 546.000	19,8-23,5 cm	Tseng & Cheng 1981 - 1983
- teraoi	300.000		Liao & Huang 1972
Metapenaeus			
- ensis	100.000 - 200.000	13-15 cm	Tseng & Cheng 1979 - 1983
- monoceros	100.000		Liao & Huang 1972



Trứng còn non

Trứng đã chín



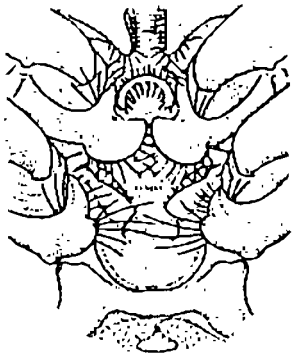
Trứng lìa bọc (Ovary) hoàn toàn

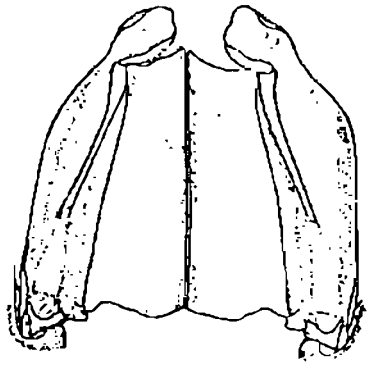
Trứng rời bọc một phần

Các giai đoạn phát triển của trứng tôm

Khi buồng trứng chưa chín thì dài và nhỏ nhưng khi đã chín thì dầy, rộng hơn và màu đậm hơn. Nếu đã chín hoàn toàn thì buồng trứng trông giống như những trái nho nối tiếp nhau. Sau khi trứng đã được đẩy ra ngoài rồi thì buồng trứng vẫn còn thấy rõ nhưng trong suốt và trống rỗng. Những tôm mẹ mà trứng đã chín như vậy cần cho ấp ngay, nếu sau 3 ngày mà tôm không đẻ hoặc có đẻ chăng nữa thì trứng sẽ không nở được mà dù có nở thì ấu trùng cũng sẽ chết nhiều.

Tại đây tưởng cũng cần đề cập một vài nét đặc thù của loại tôm trong thời kỳ giao hợp và sinh đẻ. Tôm cái có một cơ quan gọi là thelycum để tiếp nhận tinh trùng của tôm đực. Thelycum nằm ở phía bụng của phần ức (cephalothorax), giữa cặp chân đi (walking legs) thứ tư và thứ năm. Còn về tôm đực thì giữa đôi mái chèo (swimmerets) thứ nhất có một cơ quan gọi là petasma. Trong khi giao hợp petasma sẽ chuyển tinh trùng sang thelycum của tôm cái, tinh trùng được ký thác tại thelycum có khi cả tuần lễ trước khi được chính tôm cái tự phủ lên trứng của nó khi trứng đã chín và trứng được trộn lẫn với tinh trùng đã được chứa sẵn ở thelycum như vừa đề cập ở trên bằng những cặp chân đi (pereopods). Sự thụ tinh xảy ra trong phòng thụ tinh (fertilization chamber) nằm giữa cặp chân pereopods thứ 3 và thứ 4. Trước khi giao hợp thì thelycum rỗng và xẹp, sau đó trở nên dày, nổi cao và chứa spermatozoea.





Thelycum và Petasmata

Có những loài tôm mà thelycum đóng kín (closed thelycum) như P. japonicus, P. monodon, P. paulensis hoặc thelycum hở (open thelycum) như P. vannamei. Với các loài tôm mà thelycum đóng kín thì sự giao hợp có thể xẩy ra ngay sau khi tôm cái thay vỏ, dù cơ thể tôm cái còn khá mềm. Sự giao hợp trong trường hợp này xẩy ra vài ngày có khi hàng tuần trước khi trứng chín. Còn trong các loài mà thelycum mở rộng thì sự giao hợp xẩy ra giữa 2 thời kỳ tôm cái thay vỏ, sau khi trứng đã chín và tôm cái có thể đẻ trứng (spawn) vài giờ sau khi giao hợp.

II.1.4. Các giai đoạn ấu trùng

Từ trứng tôm cho tới giai đoạn Postlarvae, tôm P. japonicus được nuôi ở nhiệt độ 26-28°C, trải qua những giai đoạn sau: Nauplius kéo dài khoảng 1 ngày rưỡi, Zoea 5 ngày, Mysis 5 ngày, sau cùng là Postlarvae. Những giai đoạn đó ở tôm P. vannamei là 1 ngày rưỡi, 5 ngày và 3 ngày. Thời gian Postlarvae không được các nhà khoa học định rõ mà chỉ gọi là Postlarvae 1, Postlarvae 2... mỗi tên như vậy kéo dài 1 ngày.

Tôm tăng trưởng bằng cách thay đổi lớp vỏ cứng bên ngoài, tôm càng lớn nhanh càng thay vỏ nhiều, nhất là trong giai đoạn ấu trùng, tôm P. japonicus thay vỏ từ 20-22 lần từ giai đoạn trứng tới giai đoạn Postlarvae trong vòng 11 ngày rưỡi. Với P. vannamei, vào khoảng 14-16 giờ sau khi thụ tinh (fertilization) trứng nở thành Nauplius.

Tại Đại học Hawaii, Hoa Kỳ, các chi tiết sau đây được khảo cứu tường tận với tôm chân trắng (white leg shrimp - Penaeus vannamei)

Nauplius (số nhiều là Nauplii): Nauplius không cử động được trong thời gian khoảng 30 phút, sau đó bắt đầu bơi và rất dễ bị lôi cuốn bởi ánh sáng (phototaxic). Nuaplius thay vỏ cả thảy 4 lần từ Nauplius 1 tới Nauplius 5 (N1-N5), mỗi lần kéo dài 7 tiếng đồng hồ, nhưng theo các nhà Sinh học Đài Loan thì có tới 6 giai đoạn. Trong thời kỳ này ấu trùng cứ bơi một đoạn rất ngắn rồi lại nghỉ và lại tiếp tục bơi. Ta không cần cho Nauplius ăn vì chúng tự nuôi bởi bọc noãn hoàng (yolk) có sẵn và từ từ đổi màu từ vàng đậm (N-1) sang semitransparent (N-5).

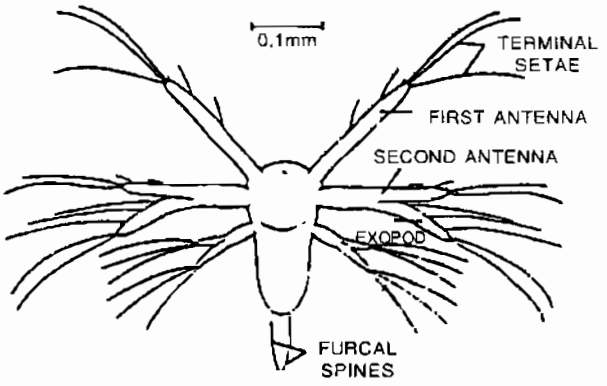
Nauplius 1 (N-1)

Chiều dài: khoảng 0,40 mm. Độ dầy: khoảng 0,20 mm.

Furcal spine: 2 đầu furcal spine hướng vào nhau (hình lồi)

First antennae: Có 3 satae dài ở đầu tận cùng

Second antennae: Có 5 satae với 3 satae dài ở bên hông và 2 satae dài ở tận cùng.



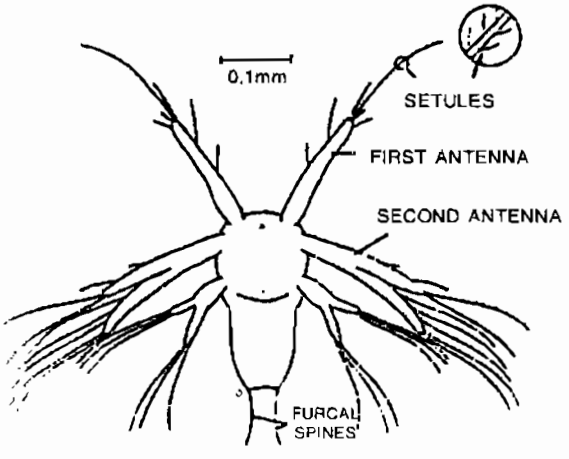
Nauplius 2 (N-2)

Chiều dài: khoảng 0,45 mm. Chiều dầy: khoảng 0,20 mm

Furcal spine: 2 đầu furcal spine hướng xa nhau (hình lõm)

First antennae: Tận cùng có 3 satae (1 dài, 1 trung bình và 1 ngắn)

Second antennae: 6 satae ở trên exopod, 3 satae dài ở bên hông, 2 satae dài và 1 satae ngắn ở đầu tận cùng. Endopod có 2 satae dài ở tận cùng.



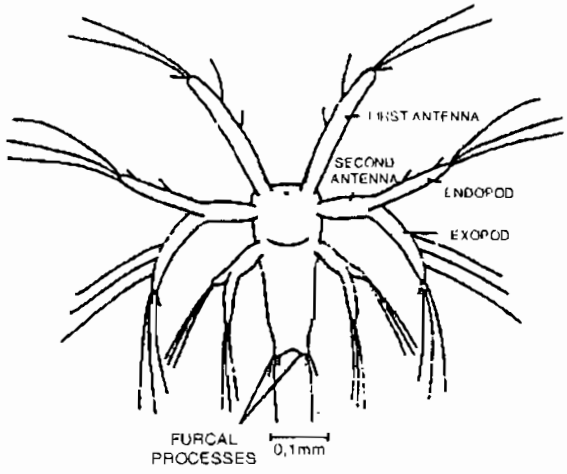
Nauplius 3 (N-3)

Chiều dài: Khoảng 0,49 mm. Chiều dầy: khoảng 0,20 mm

Furcal spine: Mỗi furcal process có 3 spines.

First antannae: Tận cùng bằng 2 satae dài và 1 satae ngắn. Ở thân xuất hiện vài đoạn nhưng còn rất mờ.

Second antannae : Exopod có 7 satae, 3 satae dài ở bên hông, 2 satae dài và 1 satae ngắn ở đầu tận cùng. Còn trên endopod thì có 8 satae dài.



Nauplius 4 (N-4)

Chiều dài: Khoảng 0,55 mm. Chiều dầy: khoảng 0,20 mm.

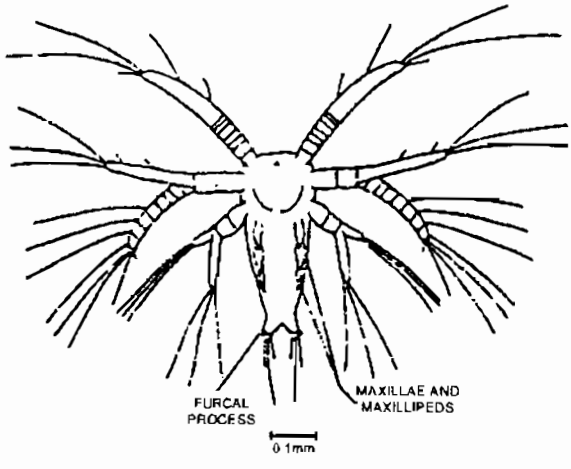
Furcal spines: Mỗi furcal process có 5 spines.

Second antennae: Exopod có 8 satae, 4 satae dài ở bên hông, 2 satae dài ở đầu tận cùng, 1 satae dài trung bình và 1 satae ngắn ở đầu tận cùng.

Các điểm phân biệt khác:

- Các cặp chân đã bắt đầu phân đoạn

- Maxillae và maxilliped của bộ phận miệng cũng đã xuất hiện nhưng khó thấy.



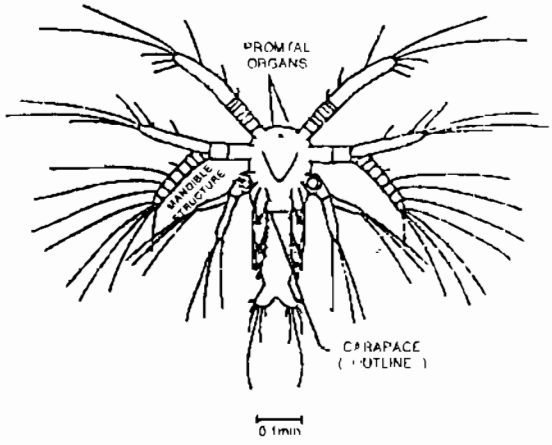
Nauplius 5 (N-5)

Chiều dài: Khoảng 0,61 mm. Chiều dầy: khoảng 0,20 mm

Furcal spines: Mỗi furcal process mang 7 spines

First antennae: Giai đoạn này, first và second antennae khác biệt rõ rệt.

Khác biệt khác: Đã xuất hiện cửa miệng (Mandible structure) và hình bên ngoài của phần lưng (carapace) đã được nhìn thấy.



Zoea

Sau N-5 thì ấu trùng tiến sang giai đoạn Zoea (cũng còn gọi là Prozoea). Trong khi Nauplius bơi đứt đoạn thì Zoea bơi liên tục, Nauplius tự nuôi sống bằng chất noãn hoàng (yolk) của nó thì Zoea cần phải cho ăn. Zoea ăn thực vật phiêu sinh (microalgae) và đặc biệt là các loại khuê tảo (marine diatom). Zoea thay vỏ 2 lần từ Z-1 tới Z-3 trong 5 ngày, mỗi lần kéo dài 36 giờ.

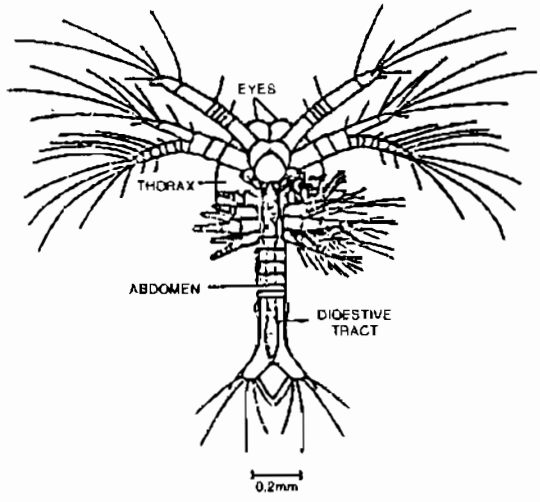
Zoea 1 (Z-1)

Chiều dài: Khoảng 1mm. Chiều dầy: khoảng 0,45mm

Cơ thể: Thay đổi căn bản xuất hiện từ giai đoạn N-5. Cơ thể từ đây bắt đầu chia làm 2 phần rõ rệt. Phần đầu (carapace hay là thorax) và phần bụng (abdomen). Có thể phân biệt bằng mắt thường 2 giai đoạn N-5 và Z-1.

Mắt đã xuất hiện nhưng chưa vươn cao lên khỏi carapace.

Những khác biệt khác: Ống tiêu hóa chạy từ miệng tới hậu môn. Có thể nhìn thấy thức ăn khi ấu trùng đang ăn.

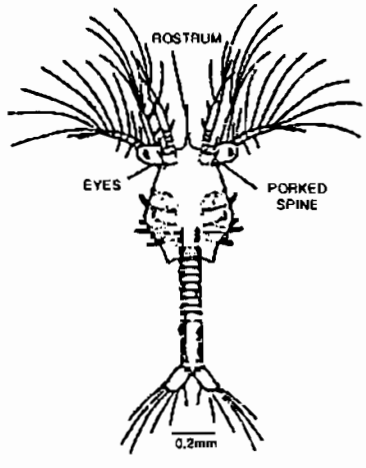


Zoea 2 (Z-2)

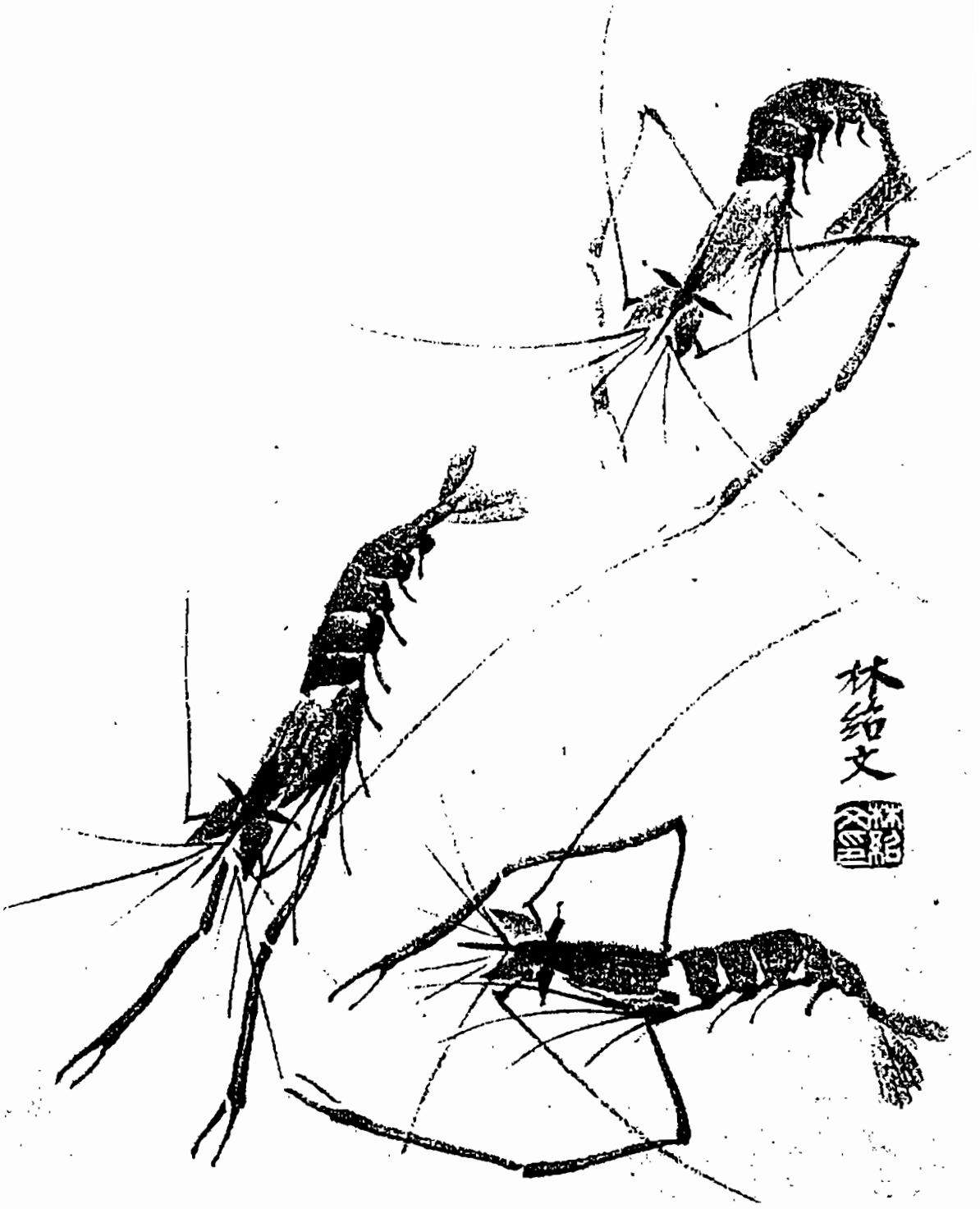
Chiều dài: Khoảng 1,9mm,

Mắt: Đã vượt ra khỏi carapace

Chủy (rostrum) đã xuất hiện



Nét vẽ của Giáo sư Shao-Wen Ling
(Để tưởng nhớ tới vị Giáo sư Ngư nghiệp kiêm họa sĩ tài ba)

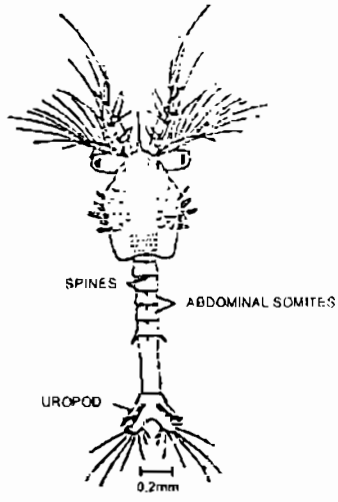


Zoea 3 (Z-3)

Chiều dài: Khoảng 2,7mm

Các khác biệt khác dễ nhận thấy:

- Sự phát triển của cặp biramous uropod
- Các gai (spine) đã xuất hiện trên mỗi đoạn bụng (abdominal somites)



Mysis

Sau khi hoàn tất giai đoạn Z-3, ấu trùng trở thành Mysis. Trong thời kỳ Mysis, ấu trùng trải qua 3 giai đoạn, Mysis 1, 2 và 3 (M-1, M-2, M-3), mỗi giai đoạn kéo dài 24 giờ, tất cả là 3 ngày rồi trở thành Postlarvae. Sự khác biệt giữa Zoea và Mysis là Zoea thì ăn Phytoplankton còn Mysis thì ăn cả Phytoplankton lẫn Zooplankton, Zoea có khuynh hướng bơi gần mặt nước còn Mysis thì bơi hướng xuống sâu và đuôi đi trước, đầu đi sau. Mysis cũng ít bị lôi cuốn bởi ánh sáng như các thời kỳ Nauplius và Zoea. Trong khi bơi ngược đầu như vừa nói thì Mysis dùng 5 cặp chân bơi (Pleopods) ở dưới bụng tạo ra những dòng nước nhỏ đẩy diatom vào miệng và đẩy zooplankton về phía các cặp chân đi (Pereopods) để tóm lấy dễ dàng hơn.

Mysis 1 (M-1)

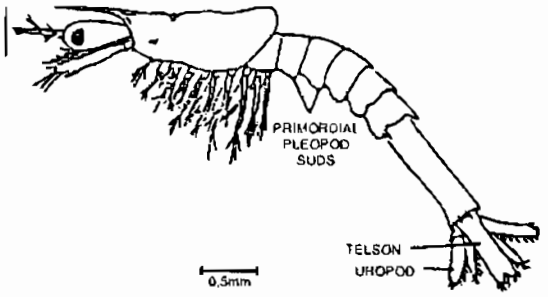
Chiều dài: Khoảng 3,4mm

Hình dáng cơ thể: Cơ thể đã có hình dạng của con tôm trưởng thành.

Các cặp chân bụng (Pleopods) bắt đầu nhú ra ở 5 khúc đoạn bụng.

Đuôi với quạt đuôi (telson) xuất hiện.

Các gai (spines) thu nhỏ lại rất nhiều ở phần furcae so với giai đoạn Z-3.

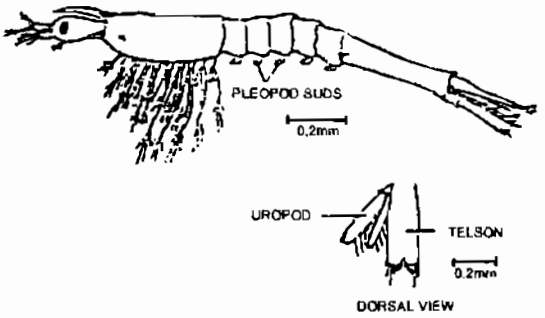


Mysis 2 (M-2)

Chiều dài: Khoảng 4,0mm

Chân bụng đã trồi ra nhưng chưa xuất hiện các đoạn nhỏ (segment)

Quạt đuôi (Telson): Vết lõm vào ở cuối quạt đuôi thì nông hơn so với giai đoạn M-1.



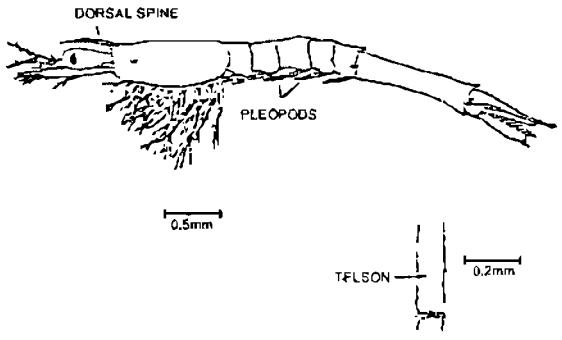
Mysis 3 (M-3)

Chiều dài: Khoảng 4,4mm.

Chân bụng dài hơn và đã phân chia thành khúc nhỏ.

Quạt đuôi: Chỗ lõm vào ở cuối quạt đuôi không còn thấy xuất hiện như trong giai đoạn M-2.

Đặc điểm khác: Xuất hiện răng trên chủy đầu tiên. (first dorsal spine on rostrum)



Postlarvae

Sau thời kỳ này thì tôm con đã có đủ các cơ phận, chúng dần dần hướng ra biển, rời xa các cửa sông và trở thành Juvenile. Từ đây tôm đã trưởng thành.

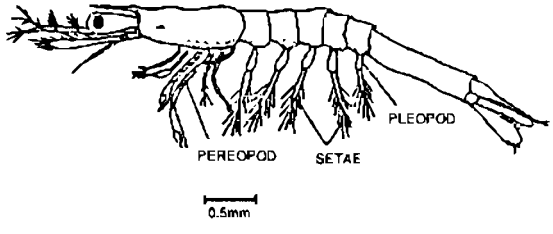
Postlarva 1 (PL-1)

Chiều dài: Khoảng 5,4mm

Chân bụng: Những sợi satae ở đoạn tận cùng của chân bụng xuất hiện.

Đặc điểm khác: Các cặp chân ngực (Pereopods) đã mất dần những exopods.

Tôm có thể bơi tới phía trước được.



II.2. NHỮNG YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI NĂNG SUẤT AO HỒ NUÔI TÔM

Quan sát bất cứ một mặt nước nào rồi tự hỏi:

- Mặt nước này có nuôi tôm được không, làn nước trong trẻo kia thì nuôi tôm tốt hay là nước cần đục hơn ?

- Nước mặn và nước ngọt thì loại nước nào nuôi tôm có lợi hơn ?

- Hồ nước với mực nước sâu như vậy thì tốt hay cạn hơn thì mới thích hợp ?

- Dòng nước cần lưu động hay là nên đứng yên một chỗ ?

- Nước lạnh và nước nóng thì nhiệt độ nào thích hợp cho việc nuôi tôm ?

- Ao hồ nên xây bằng xi măng hay bằng đất ?

- Làm sao có trứng tôm và làm sao cho tôm đẻ ?

- Làm thế nào để cho tôm vừa nở từ trứng có thể ăn được ?

- Thức ăn nuôi tôm gồm có những gì ? Một ngày nên cho tôm ăn bao nhiêu, mấy lần và vào lúc nào, ban ngày hay ban đêm ?

- Dụng cụ nuôi tôm gồm có những gì và sử dụng ra sao ?

- Nuôi tôm lớn cỡ bao nhiêu và trong bao lâu thì có thể bán được ?

- Tôm có hay bị bệnh tật không, và chữa trị và phòng ngừa như thế nào ?

- Nếu có một mẫu đất (1 ha = 10.000m^2) dùng làm ao nuôi tôm thì tốn kém bao nhiêu và lợi tuất hàng năm so với các ngành khác như thế nào ?

Tất cả những câu hỏi đó và những thắc mắc khác chúng tôi sẽ cố gắng trả lời trong chương sách này và các chương tiếp theo.

II.2.1. Yếu tố vật lý

Chúng ta lần lượt đề cập tới yếu tố sau: nhiệt độ, độ mặn, chất khí bão hòa ở trong nước, độ đục của nước.

II.2.1.1. Nhiệt độ của nước

Tôm cũng như tất cả các động vật sống dưới nước thuộc loại máu lạnh (cold-blooded, Poikilothermic) trái với loại thân nhiệt (warm-blooded, homoiothermic) như con người chúng ta. Tôm, cá thay đổi nhiệt độ theo môi trường bên ngoài, còn chúng ta vẫn giữ nguyên nhiệt độ là 37,5^{o}C dù môi trường bên ngoài có thể lạnh như vùng Bắc cực hoặc nóng như miền sa mạc.

Nhiệt độ ảnh hưởng tới nhiều phương diện trong đời sống của tôm: Hô hấp, tiêu thụ thức ăn, đồng hóa thức ăn, miễn nhiễm đối với bệnh tật, sự tăng trưởng... Nhiệt độ thay đổi theo khí hậu mỗi mùa, vì thế tại miền Nam Việt Nam có thể nuôi tôm quanh năm trong khi miền Bắc chỉ khai thác được vào mùa nóng. Nhiệt độ của mặt trời làm nóng lớp nước trên mặt

nhanh hơn lớp dưới sâu, trong khi đó chúng ta biết tỷ trọng nước giảm đi nếu nhiệt độ gia tăng, vì vậy lớp nước trên mặt nhẹ hơn và có khuynh hướng không pha trộn với lớp nước ở dưới. Điều này đưa tới kết quả là sự hình thành của tầng thermal stratification. Tại vùng nhiệt độ tầng thermal stratification ảnh hưởng nhiều tới năng suất ao hồ vì đã giữ riêng nhiệt độ và oxygen ở trên mặt trong khi chất dinh dưỡng lại ở dưới đáy. Ở đây việc dùng máy sục khí (Paddle wheel/Aerator) để phá vỡ tầng thermal stratification để pha trộn lớp nước trên mặt và dưới đáy là điều cần thiết trong việc sử dụng ao hồ một cách hiệu quả. Vì lý do nói trên mà ta cần lấy nhiệt độ thường xuyên không những ở trên mặt ao mà còn ở lớp nước đáy ao nữa, 2 lần mỗi ngày, sáng sớm và chiều tối.

Nhiệt độ thích hợp cho tôm loại Penaeus spp. tại các ao hồ vùng nhiệt đới khoảng 28-30°C.

Tôm sú có thể chịu được nhiệt độ 28°C tôm lớn tương đối chậm, trên 30°C tôm lớn nhanh hơn nhưng rất dễ mắc bệnh, nhất là bệnh MBV (Monodom baculovirus) mà Đài Loan là nạn nhân của tình trạng này năm 1987. Các trại nuôi tôm ở Đài Loan năm đó đã đưa nhiệt độ nước lên 33°C để tôm lớn mau hơn, tuy mùa đó tôm có lớn nhanh hơn thật nhưng ngay sau đó tôm đã bị bệnh rất trầm trọng và chết rất nhiều đến nỗi sau đó Chính phủ Đài Loan đã phải ra luật lệ cấm nuôi tôm với nhiệt độ nóng hơn 30°C.

Các thí nghiệm ở Hawaii cũng cho thấy tôm P. vannamei sẽ chết nếu môi trường nước thấp hơn 15°C cao hơn 33°C trong 24 giờ hoặc lâu hơn nữa. Tôm sẽ ngạt nếu nhiệt độ khoảng 15-22°C và 30-33°C. Với tôm P.vannamei, nhiệt độ chấp nhận được là 23-30°C, trong khoảng nhiệt độ này độ lớn của tôm cũng tùy giai đoạn tăng trưởng của tôm; Thí nghiệm cho biết lúc còn nhỏ (1gr), tôm lớn nhanh hơn trong nước ấm (30°C), tới khi tôm lớn hơn (12-18gr), tôm lại lớn nhanh nhất ở nhiệt độ nước 27°C thay vì 30°C như lúc còn nhỏ. Khi tôm lớn hơn nữa, mà nhiệt độ lại cao hơn 27°C thì môi trường nước này hoàn toàn bất lợi cho sự tăng trưởng.

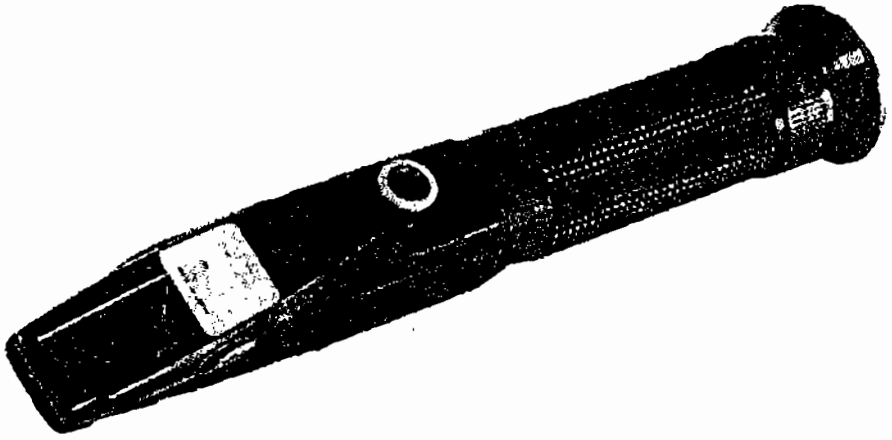
II.2.1.2. Độ mặn (Salinity)

Đó là tổng số những nguyên tử kết tinh, hòa tan trong nước và được tính bằng gram trong 1 lít hay là phần ngàn (‰), trong đó các nguyên tử chính yếu là Sodium và Chloride, còn lại là các chất với thành phần ít hơn: magnesium, calcium, potassium, sulfate và bicarbonate. Hiển nhiên là áp suất thẩm thấu tăng lên khi độ mặn tăng, nhu cầu về độ mặn thay đổi tùy theo từng loại tôm và thời điểm trong chu trình sinh sống của mỗi loại; lúc còn nhỏ tôm dễ bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi độ mặn một cách đột ngột hơn là lúc tôm đã lớn. Một vài loại có khả năng chịu đựng sự thay đổi độ mặn khá lớn (wide tolerance) và được gọi là loại *euryhaline*, ngược lại là loại *stenohaline*.

Tôm sú có thể chịu được sự biến thiên của độ mặn từ 3-45‰, nhưng độ mặn lý tưởng cho tôm sú là 18-20‰ còn tôm thẻ cần độ mặn 25-28‰, tôm Penaeus vannamei có thể chịu được độ mặn biến thiên từ 2-40‰ nhưng với độ mặn 32-33‰ thì tôm lớn rất mau ở Hawaii.

Vị đậm đà (taste) của thịt tôm mà khách hàng cảm thấy được khi thưởng thức trong các bữa ăn, có thể chịu ảnh hưởng độ mặn của nước trong khi nuôi. Khi được nuôi trong môi trường nước có độ mặn cao thì mức amino acid tự do (free amino acid) trong các cơ thịt cũng cao hơn, điều này làm cho tôm có vị đậm đà. Với ý thức đó, khi có nước biển sạch (vùng nước biển xa bờ) người ta dùng nước biển này để rửa và chế biến nhưng tránh dùng nước biển tại các bến (port) để rửa sản phẩm vì độ dơ bẩn của nước biển trong khu vực này rất cao. Tại địa điểm này, ta chỉ nên dùng nước đã ngọt đã khử trùng (chlorinated water).

Riêng các loại tôm nước ngọt như tôm càng xanh (Macrobrachium rosenbergii) thì độ mặn cần là S = 0‰ trừ giai đoạn ấu trùng thì độ mặn S = 15‰. Xin xem thêm chi tiết về tôm càng xanh ở cuối cuốn sách này.



Dụng cụ đo độ mặn (Salinity refractometer)

II.2.1.3. Chất khí bảo hòa thặng dư trong môi trường nước (Gas supersaturation)

Khi trong môi trường nước có quá nhiều chất khí bão hòa thặng dư hòa tan, tôm sẽ bị bệnh hoặc chết khi các chất khí hòa tan này xâm nhập hệ thống tuần hoàn tạo thành những hạt bong bóng (bubble) còn gọi là emboli, làm cản trở sự lưu thông máu tạo ra bệnh "gas bubble diseas"

Đo độ đục với đĩa Secchi

Chất khí thặng dư trong môi trường nước thường xẩy ra trong những trường hợp sau đây:

- Quang tổng hợp của thực vật phiêu sinh quá nhiều đưa tới sự bão hòa của oxygen trong nước, (đĩa Secchi đọc được ở mức 10cm hoặc ngắn hơn).

- Nhiệt độ nước nếu gia tăng nhanh cũng gây ra gas bubble disease vì khả năng bền chặt của các chất khí trong nước tỷ lệ nghịch với nhiệt độ nước.

- Sự pha trộn giữa các chất khí và nước dưới 1 áp suất nào đó, khi áp suất này giảm đi, các chất khí sẽ ra khỏi dung dịch nước và tạo thành "bong bóng". Chỗ chứa nước mới bơm vào, vị trí các đập nước... có thể dẫn tới tình trạng gas saturation.

Gas bubble disease không đáng ngại trong các ao hồ nuôi tôm nhưng cần lưu ý nếu ở trong các dụng cụ chứa nước tiếp nhận sự xáo trộn nước quá mạnh.

II.2.1.4. Độ đục (Turbidity)

Độ đục của nước được xác định bởi đĩa Secchi, một cách đơn giản ta kết luận là độ đục của nước ao thích hợp nếu đĩa Secchi được đọc ở trong khoảng 25-40 cm. Điều này có nghĩa là nếu độ đọc trên đĩa Secchi mà ngắn hơn 25 cm thì nước ao quá đục, ngược lại nếu độ đọc này ở mức xa hơn 40 cm thì nước ao lại quá trong, đồng nghĩa với nước quá nghèo chất dinh dưỡng.

Trong ao, độ đục thường do các phiêu sinh vật phát triển quá nhiều. Độ đục trong nước sẽ bất lợi nếu gây ra bởi chất đất sét hoặc các vật vô sinh vì cản trở sự xuyên qua của ánh sáng, làm giảm khả năng sản xuất của ao hồ. Nếu độ đục gây ra bởi các chất vô sinh mà quá cao thì tôm, cá sẽ bị nghẹt bộ phận hô hấp.

Ngoài đĩa Secchi người ta còn dùng kính hiển vi để đếm số tế bào phiêu sinh trong 1 ml để xác định sự phát triển phiêu sinh trong ao nhiều hay ít. (Xin xem phần nói về thức ăn cho ấu trùng).

II.2.2. Yếu tố hóa học

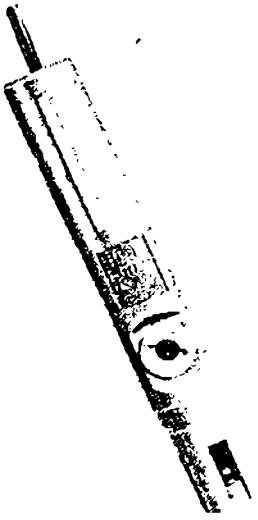
Ta lần lượt đề cập tới các yếu tố hóa học sau:

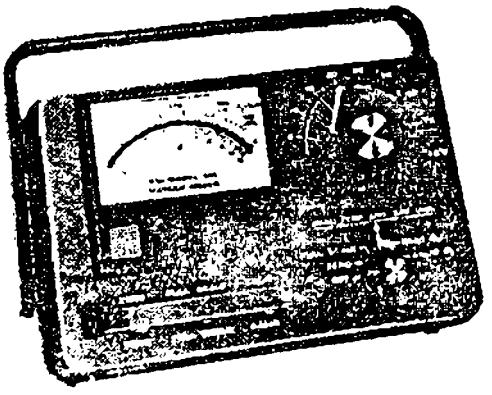
- Dưỡng khí hòa tan : (Dissolved Oxygen)
- Độ chua/kiềm : (pH)
- Thán khí : (Carbon dioxide : CO_2)
- Chất kiềm : (Alkalinity)
- Độ cứng của nước
- Hợp chất Nitrogen : (Nitrogenous Compound)
- Chất Hydro Sulfide : (H_2S)

II.2.2.1. Dưỡng khí hòa tan trong nước (Dissolved Oxygen)

Đây là yếu tố quan trọng nhất cần đặc biệt chú trọng trong kỹ nghệ nuôi tôm. Lượng dưỡng khí thấp trong ao dễ gây cho tôm chết nhiều hơn cả. So với lượng oxygen trong không khí là 200.000ppm, (1ppm : 1part per million = 1 phần triệu) thì số oxygen hòa tan trong nước rất ít, nhưng ta chỉ cần 5ppm oxygen trong nước là đủ cho tôm hô hấp một cách an toàn. Trong ao hồ, hiện tượng quang tổng hợp của các phiêu sinh vật là yếu tố chính tạo nên oxygen hòa tan trong nước. Vì hiện tượng này chỉ xảy ra trong ban ngày, dưới ánh nắng mặt trời nên về ban đêm và ngay cả về ban ngày nhưng thời thời tiết u ám kéo dài thì ao hồ không đủ oxygen cho tôm. Để giải quyết vấn đề này, người ta sử dụng máy sục khí (aerator, paddle wheel...) hoặc thay lớp nước mới vào ao để tạo thêm oxygen. Tình trạng thiếu oxygen trong ao cũng xảy ra khi thực vật thủy sinh bị chết quá nhiều do việc sử dụng các hóa chất (Xin xem thêm các hiện tượng cung cấp và tiêu thụ oxygen trong ao hồ tại phần Hồ nuôi tôm thịt sau này).

Các triệu chứng của tôm khi ao hồ bị thiếu oxygen: Tôm sẽ tập trung gần mặt nước, gần vị trí dẫn nước vào ao hoặc dọc theo bờ ao, tôm sẽ giảm di chuyển nhưng gia tăng tốc độ hô hấp, có thể hôn mê (lethargy) và chết.





YSI 51B D.O. METER

Dụng cụ đo oxygen

	ppm	
Dưỡng khí hòa tan trong nước (mg/l)	0	
	0,3	Tôm bị chết
	1,0	Tôm bị ngạt thở
	2,0	Tôm không lớn được
	3,0	Tôm lớn chậm
	4,0	Tôm sinh sống bình thường
	5,0	Tôm sống khỏe mạnh
	6,0	và
	7,0	Tăng trưởng nhanh

Ảnh hưởng của dưỡng khí hòa tan trong ao hồ nuôi tôm

II.2.2.2. Độ pH

pH là một ký hiệu dùng bởi các nhà hóa học để diễn tả mức độ chua (acid) hoặc kiềm (basic) của một dung dịch.

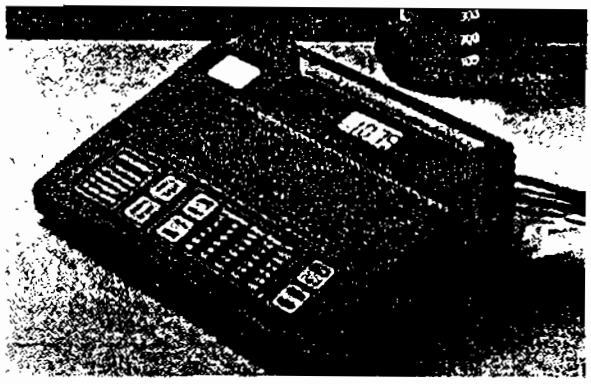
pH của một dung dịch liên hệ tới tổng số nguyên tử Hydrogen diện hiện trong dung dịch đó, càng nhiều Hydrogen thì độ acid càng cao. pH đo được trong ngạch số từ 1-14, nếu pH = 1 thì dung dịch đó rất chua (strongly acidic), pH = 7 dung dịch trung hòa (neutral), pH = 14, dung dịch rất kiềm (strongly basic).

Ao hồ nuôi tôm mà có độ pH trong khoảng 7,2 - 8,8 thì được coi là thích hợp:

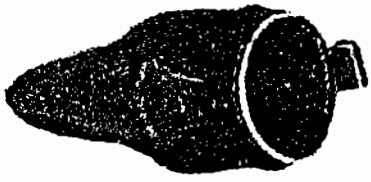
Một sự thay đổi nhỏ của pH cũng gây ảnh hưởng quan trọng cho ao hồ nuôi tôm.

Thí dụ: Mặt nước có pH = 5 thì có độ acid gấp 10 lần mặt nước có pH = 6, vì vậy nếu môi trường nước có độ pH thích hợp và không thay đổi là điều rất tốt cho việc nuôi tôm.

pH của mặt nước thiên nhiên chịu ảnh hưởng rất nhiều của chất Carbon dioxide, chất này được sử dụng bởi các phiêu sinh vật trong hiện tượng quang tổng hợp (sẽ được đề cập sau, trong phần "Ao hồ nuôi tôm thịt". Độ pH của ao hồ thường tăng về ban ngày và giảm về ban đêm, vì vậy cần đo độ pH mỗi ngày ít nhất 2 lần để có được chu kỳ trọn vẹn.



pH meter dùng cho nước ao



pH meter dùng cho đất đáy ao

Nếu độ pH thấp quá, ta bón thêm vôi cho ao hồ vào lúc chuẩn bị ao hoặc ngay khi đang nuôi tôm. Xin xem thêm chi tiết về bón vôi trong phần "Chuẩn bị ao hồ nuôi tôm".

II.2.2.3. Thán khí (Carbon dioxide - CO_2)

Carbon dioxide là thành phần tự nhiên trong nước, lớp đất đáy ao hồ và các lớp nước sâu thường có nhiều carbon dioxide do sự oxyt hóa các chất hữu cơ của vi khuẩn hiếu khí cũng như kỵ khí (aerobic and anaerobic bacteria). Carbon dioxide cần thiết cho sự quang tổng hợp để tạo các phiêu sinh cũng như oxygen cần thiết cho tôm cá trong ao hồ. Carbon dioxide không phải là độc tố cho tôm khi ta cung cấp đủ oxygen. Nếu trong ao hồ mà lượng Carbon dioxide nhiều quá, ta có thể thêm vôi vào, nhưng điều này không cần thiết lắm vì gia tăng máy sục khí ta có thể đẩy carbon dioxide ra khỏi môi trường.

II.2.2.4. Chất kiềm (Alkalinity)

Đó là tổng số những kết tinh của titratable bases mà chính yếu là bicarbonate và carbonate được tính bằng mg/l calcium carbonate tương đương. Bicarbonate thường được hình thành do tác dụng của CO_2 với các chất bases trong đá và đất. Ao hồ có độ kiềm cao có thể chế ngự được sự thay đổi pH. Ao hồ có độ kiềm trong khoảng 20-150 mg/l thì thích hợp cho phiêu sinh vật (plankton) cũng như tôm cá.

Chất kiềm quan trọng trong ao hồ vì vai trò chất đệm (buffer) và nguồn cung cấp CO_2 cho hiện tượng quang tổng hợp.

II.2.2.5. Độ cứng của nước (Total harness)

Độ cứng của nước liên quan tới tổng số nguyên tử kim loại hóa trị 2 (divalent metal ions) mà chính yếu là calcium và magnesium trong môi trường đó. Độ cứng của nước được tính bằng mg/l của chất calcium carbonate ($CaCO_3$) trong nước và có các tên gọi khác nhau được ghi dưới đây:

0-75 ppm $CaCO_3$	:	Mềm (soft)
75-150 ppm $CaCO_3$	:	Hơi cứng (moderately hard)
150-300 ppm $CaCO_3$	:	Cứng (hard)
Trên 300 ppm $CaCO_3$	:	Rất cứng

Nước trong ao hồ có độ cứng 20-150 ppm thì thích hợp cho việc nuôi tôm cá. Ở đây ta cũng cần lưu ý rằng độ cứng của nước và chất kiềm tự chúng không giúp đưa năng suất ao hồ lên cao được mà cần sự hiện diện của yếu tố phosphor và các yếu tố chính yếu khác cùng phối hợp. Nhưng nước có độ cứng cao quá (trên 300 ppm) sẽ làm giảm sự thay vỏ (molting) và mức tăng trưởng của tôm càng xanh, theo một thí nghiệm ở Đại học Hawaii.

II.2.2.6. Hợp chất Nitrogen (Nitrogenous compounds)

Gồm 3 chất chính: Amonia, Nitrite và Nitrate.

Amonia: Trong ao hồ, amonia xuất hiện như một sản phẩm do sự biến dưỡng của động vật trong nước cũng như từ sự phân hủy các chất hữu cơ với tác dụng của vi khuẩn. Trong nước amonia được phân chia (dissociate) làm 2 nhóm: nhóm NH_3 : (un - ionized) và nhóm NH^+_4 : (ionized).

Chỉ có dạng un - ionized của Amonia là gây độc cho ao hồ. Sự phân chia này chịu ảnh hưởng của pH, nhiệt độ và độ mặn nhưng pH ảnh hưởng quan trọng hơn cả. Nếu tăng 1 đơn vị pH thì sẽ tăng 10 lần tỷ lệ của un - ionized amonia. Độ độc của amonia gây ra không đáng ngại lắm trong ao hồ vì thực vật phiêu sinh (phytoplankton) sẽ giữ cho độ độc này ở mức thấp, tuy nhiên nếu ao hồ có mật độ cao quá thì mức NH_3 vẫn có thể xuất hiện. Mức độ un - ionized amonia thay đổi về ban đêm đáp ứng sự thay đổi của pH và nhiệt độ.

Dưới tác dụng của vi khuẩn, Amonia sẽ trở thành,Nitrite (NO_2) rồi Nitrate (NO_3)

$$NH_3 \text{ (Amonia)} \xrightarrow{\text{(Nitrosomonas bacteria)}} NO_2 \text{ (Nitrite)}$$

$$NO_2 \text{ (Nitrite)} \xrightarrow{\text{(Nitrobacter bacteria)}} NO_3 \text{ (Nitrate)}$$

Hình thức Nitrate thường vô hại, nhưng trong môi trường nước mà lượng chlorinity thấp thì nitrite sẽ gây độc cho tôm. Nitrite gây độc chính yếu là tạo thành chất methemoglobin và giảm sự chuyển oxygen tới tế bào. Để trị chất độc của Nitrite ta có thể áp dụng Chloride để mang tỷ lệ Nitrite : Chloride tới 0,25.

II.2.2.7. Chất Hydro sulfide (H_2S)

Hydro sulfide là một chất khí, được tạo thành dưới điều kiện kỵ khí (anaerobic condition). Cũng tương tự như Amonia, Hydro sulfide nếu bị chia làm 2 nhóm : nhóm H_2S (un - ionized) và HS^- (ionized).

Chỉ có dạng un - ionized của Hydro sulfide là chất độc. pH rất có ảnh hưởng tới độ độc của Hydro sulfide, thí dụ: Với ao hồ pH = 5 và nhiệt độ 24°C người ta thấy 99.1% Hydro sulfide dưới dạng H_2S (un - ionized), trong khi đó ở độ pH = 8 với cùng nhiệt độ 24°C lại chỉ có 8% lượng Hydro sulfide dưới dạng chất độc. Dù lượng độc sulfide rất nhỏ (0,001 ppm) mà hiện diện trong một thời gian liên tục vẫn làm giảm sự sinh sản của tôm, cá.

Tuy nhiên Hydro sulfide là một chất khí dễ bay nên chúng ta dễ dàng loại trừ chúng khỏi ao hồ bằng máy sục khí hoặc dùng potassium permenganate để oxy hóa Hydro sulfide thành

hợp chất Sulfur không độc, nhưng cũng khó xác định số lượng potassium ví nó tác dụng với các chất khác.

II.3. Yếu tố sinh học

Trong ao hồ nuôi tôm, ngoài các yếu tố vật lý và hóa học nói trên ta còn thấy những yếu tố sinh học (Biological factors) mà chúng ta sẽ liệt kê 3 loại chính sau đây:

- Phytoplankton (Phiêu sinh thực vật)
- Zooplankton (Phiêu sinh động vật)
- Bacteria (Vi khuẩn)

Trong các ao hồ, các sinh vật (organisms) nói trên là những thành phần chính trong hệ thống sản xuất. Thực vật phiêu sinh dùng chất CO_2 muối vô cơ (inorganic salts), nước và ánh sáng mặt trời để tạo thành thức ăn cho chính chúng. Các động vật phiêu sinh thì sống nhờ vào các phiêu sinh sống cũng như đã chết (living and dead plankton) và những vật hữu cơ lơ lửng (suspended organic matter) trong môi trường. Còn các vi khuẩn thì sử dụng tất cả các chất vô cơ và hữu cơ trong nước để duy trì sự sống. Ta nhận thấy phiêu sinh nắm vai trò nền tảng cho hệ thống thực phẩm trong nước, giữa năng suất tôm, cá và phiêu sinh vật có một sự liên hệ vô cùng quan trọng. Mặt nước không có phiêu sinh sinh vật là mặt nước chết về phương diện sản xuất. Tuy nhiên ao hồ nhiều phiêu sinh quá cũng gây nhiều bất lợi cho năng suất như đã đề cập ở trên. Vì vậy cần dùng đĩa Secchi để đo độ đục của nước cũng như thường xuyên quan sát màu sắc của nước để nắm vững được tình trạng rong rêu là điều quan trọng của việc quản trị ao hồ.

Tình trạng sinh sống của phiêu sinh vật trong ao hồ tùy thuộc nhiều yếu tố nhưng quan trọng hơn cả là sự cung cấp hữu hiệu các chất dinh dưỡng vô cơ cho sự tăng trưởng của phiêu sinh thực vật, theo Romarine (1985) thì yếu tố chính cần thiết cho sự tăng trưởng của phiêu sinh thực vật gồm: Carbon, Oxygen, Hydrogen, Phosphor, Nitrogen, Sulfur, Potassium, Sodium, Calcium, Magnesium, Iron, Manganese, Copper, Zinc, Boron, Cobalt và Chloride. Phosphors được coi là quan trọng hơn cả về phương diện dinh dưỡng cho tôm, cá trong ao hồ và việc bón phospho sẽ có lợi nhiều cho phiêu sinh cũng như tôm, cá.

CHƯƠNG BA

PHƯƠNG PHÁP CHUẨN BỊ AO HỒ NUÔI TÔM

III.1. CÁCH CHỌN LỰA ĐỊA ĐIỂM ĐỂ LẬP AO HỒ

Công việc này rất quan trọng trong ngành nuôi tôm vì nắm phần quyết định trong sự thành bại. Một địa điểm tốt cần hội đủ những yếu tố sau:

- Phẩm chất nguồn nước
  - Nước cần trong sạch, không vẩn đục vì bùn hoặc các chất ô nhiễm
  - Lượng Oxygen hòa tan > 5ppm
  - Độ mặn S = 25-33‰ (phần ngàn)
  - pH của nước = 7,5 - 8,8
  - pH của đất đáy ao > 6,5
  - Nhiệt độ nước = 28 - 30°C
  - Lượng Calcium và độ cứng của nước (20 - 150ppm)
  - Cách xa các xưởng kỹ nghệ thải các chất ô nhiễm ra mặt nước kế cận.
  - Độ cao của mực nước thủy triều
- Nguồn con giống thiên nhiên
  - Cần có đủ quanh năm
- Khí hậu
  - Tránh vùng có bão lụt, mưa quá nhiều, nhiệt độ thay đổi quá đột ngột.
- Đầy đủ điện
- Giao thông thuận tiện
- An ninh
- Nguồn nhân lực.

Sau khi đã chọn lựa được địa điểm thích hợp, chúng ta lần lượt đề cập tới các loại ao hồ nuôi tôm đẻ, hồ ấp trứng, hồ nuôi ấu trùng, hồ nuôi tôm ương, hồ nuôi tôm thịt sẽ được thiết lập trong phạm vi chúng ta vừa lựa chọn.

III.2. HỒ NUÔI TÔM ĐẺ

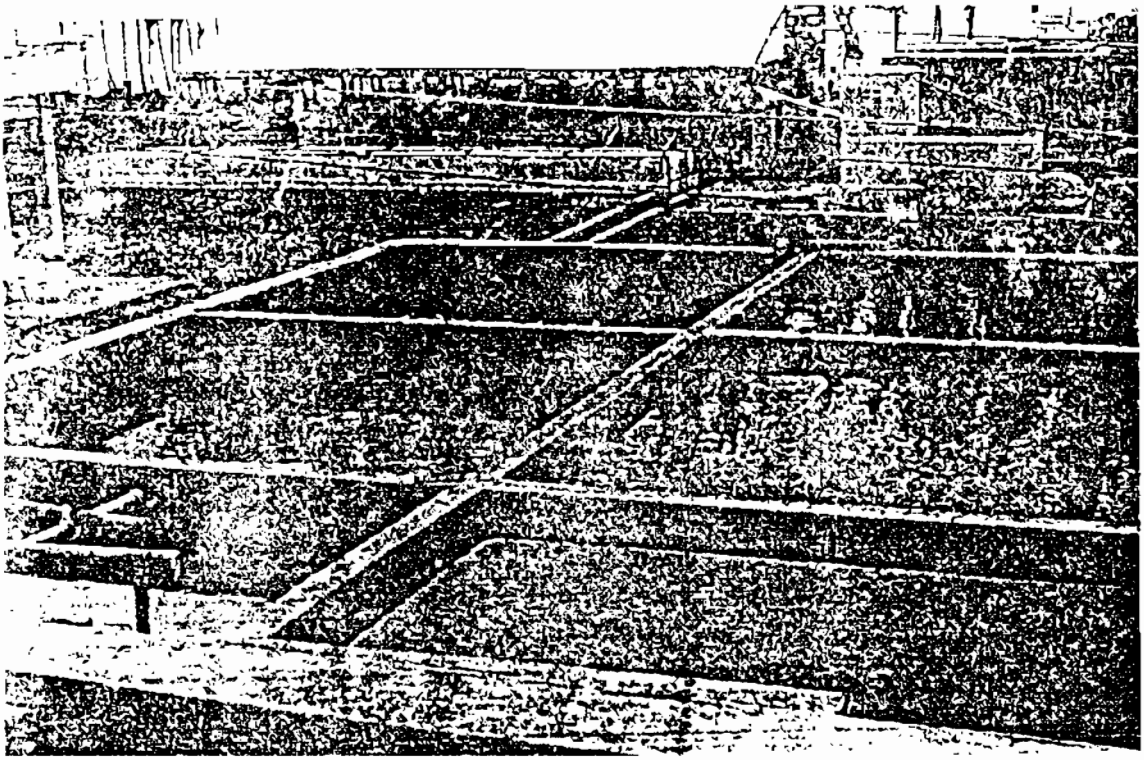
Hồ này không cần lớn lắm, 2m x 3m x 1,2m hoặc to hơn hay nhỏ hơn cũng được, có thể chứa vài chục tôm đực cũng như cái, nên đặt ở trong nhà để dễ săn sóc vả lại tôm cần che kín ánh sáng và yên tĩnh. Hồ làm bằng xi măng, plastic hoặc kim loại... Hồ cần có nắp đậy để tôm mẹ được yên tĩnh trong giai đoạn này. Cũng cần thiết bị thêm dụng cụ để chuyển và phân phối Oxygen cho toàn hồ. Nhiệt độ nước trong hồ nên giữ ở mức 28-29°C. Có thể gây tôm giống ở trong hồ nuôi tôm thịt rồi lựa các con tôm cha mẹ khỏe mạnh và nuôi riêng trong hồ tôm đẻ. Người ra cũng có khuynh hướng mua tôm mẹ đã giao cấu của các ngư phủ khai thác tôm ngoài biển. Giá 1 con tôm mẹ khỏe mạnh có thể tới 40 USD vào những lúc khan hiếm.

Hồ tôm đẻ cần được che kín, vì ánh sáng mạnh có ảnh hưởng bất lợi cho việc sinh sản; Dall (1965) đã cho biết trong hốc mắt (eyestalk) có một cơ quan gọi là X-Organ điều khiển sự phát triển tuyến sinh dục (control gonad development). Khi tôm ở dưới biển sâu, ánh sáng không nhiều nên sự phát triển tuyến sinh dục sẽ mau chóng. Vì vậy với ao hồ tôm đẻ ta cần che kín cho tôm trong thời kỳ này. Việc giảm ánh sáng ở đây không những làm gia tăng sự phát triển của tuyến sinh dục mà còn làm tăng số thời kỳ thay vỏ và thúc đẩy mức tăng trưởng sau này. Cũng trong mục đích ấy các nhà nuôi tôm chuyên nghiệp thường cắt bỏ hốc mắt của tôm để chúng mau sinh sản mà chúng ta sẽ đề cập trong phần Maturation sắp tới.

Cần một chút kinh nghiệm để phân biệt được tôm cái đã giao hợp (mated) và chưa giao hợp, vì chưa giao hợp tôm cái vẫn mang trứng nhưng chỉ vài ngày sau là trứng này thoái hóa. Nếu có giao hợp thì thelycum phồng lớn lên, ngược lại thì thelycum sẽ xẹp như đã đề cập ở phần trước.

Nếu tự gây lấy tôm giống thì sau khi nuôi trong ao tôm thịt (grown-out pond) khoảng 3 tháng (đối với loại Penaeus spp.) ta chọn những con tôm khỏe mạnh và nuôi riêng. Hồ nuôi tôm sinh sản này cần cho ăn tối đa nếu thấy chúng còn muốn ăn để tránh tôm tấn công nhau vì thức ăn khi bị đói. Thức ăn thích hợp cho giai đoạn này là mực tươi thái nhỏ, nếu có bloodworm (Glycera dibranchiata).

Quan sát để biết khi tôm cái bắt đầu thay vỏ là chúng sắp giao cấu. Sau khi vỏ tôm cái vừa cứng lại, đối với loại có thelycum đóng, quan sát kỹ ta thấy tôm đực đã sẵn sàng trong tư thế ôm ấp, che chở bảo vệ cho tôm cái và chúng bắt đầu giao hợp. Thường xuyên quan sát tôm cái để biết chúng đã giao hợp chưa. Nếu có thì chuyển tôm cái này sang hồ ấp trứng.



Ao tôm ương tại Cần Giờ

Ở loài tôm biển nhất là họ Penaeus thường gặp phải trở ngại là trứng không chín được hay nói đúng hơn là trứng chín quá chậm, muốn giải quyết trở ngại đó ta sẽ đề cập tới vấn đề maturation dưới đây.

Maturation: (Công việc làm cho trứng chín mau hơn)

Đây là công việc của các phòng sản xuất tôm con (hatchery) giúp cho tôm có thể sinh sản mau hơn. Trong thiên nhiên, tôm cái (P. monodom) sau khi thay vỏ rồi giao hợp như vừa đề cập, khoảng 30 ngày sau trứng chín, thụ tinh (fertilize) rồi sinh đẻ. Sau kỳ tôm cái lột vỏ lần thứ 2 lại diễn ra sự giao hợp rồi trứng chín và sinh sản. Thời gian giữa 2 kỳ sinh đẻ cần từ 30-60 ngày. Người ta đã tìm thấy sở dĩ trứng lâu chín hay nói đúng hơn là trứng không hoàn tất được sự tổng hợp chất yolk protein, có tên là vitellogenin, vì chất GIH (Gonad inhibiting hormone) tiết ra từ một cơ quan gọi là X-Organ nằm trong hốc mắt (eyestalk) ngăn cản sự tổng hợp vừa nói. Nếu cắt bỏ cơ quan này đi thì chất GIH không còn xuất hiện nữa, chất protein nói trên được tổng hợp ngay, sau đó chỉ cần 3-15 ngày là tôm sẽ sinh sản lần thứ 2.

Thí nghiệm cũng cho biết chỉ cần cắt một bên mắt thôi cũng có hiệu quả.

Có 4 phương pháp để cắt bỏ hốc mắt (eyestalk ablation) và nên áp dụng việc cắt bỏ này ngay tuần lễ thứ nhất sau khi tôm mẹ thay vỏ.

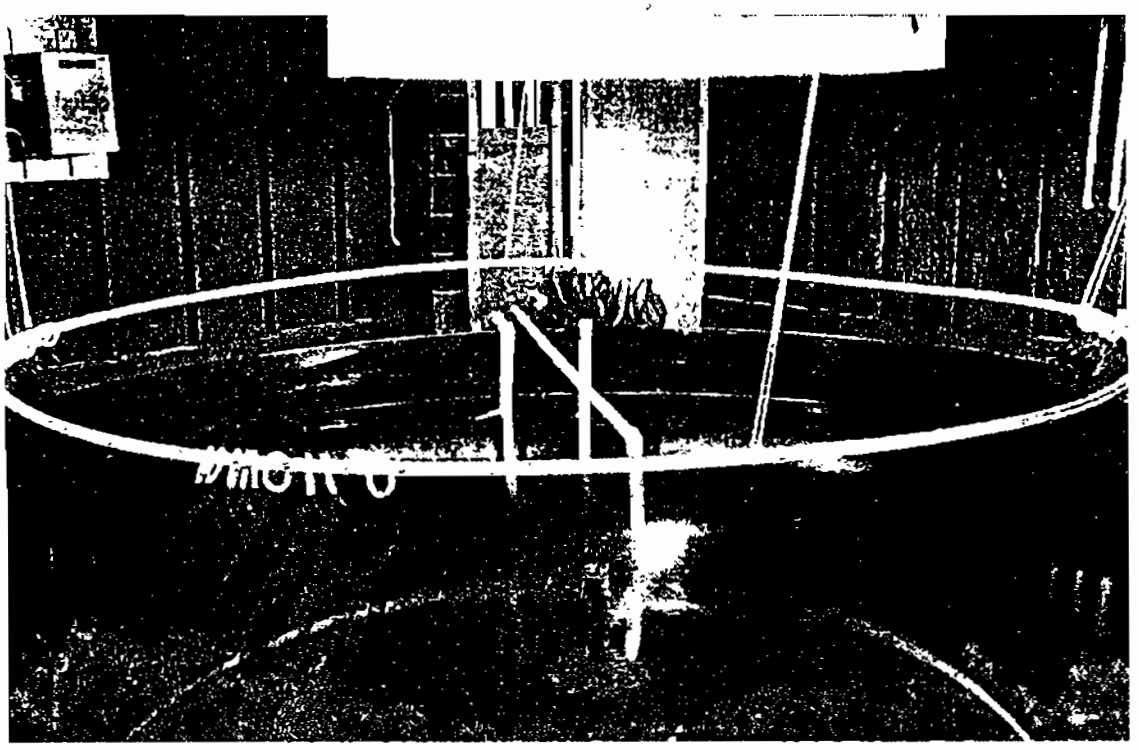
- Ép để đẩy ra ngoài các chất chứa trong hốc mắt (Enucleation)

- Đốt hốc mắt bằng acid mạnh hoặc bằng sắt nung đỏ (Cauterization)

- Cột chặt hốc mắt (Ligation)

- Cắt bỏ hốc mắt bằng kéo.

Dưới đây ta chỉ đề cập tới phương pháp Enucleation vì dễ thực hiện và đã mang lại lợi ích hơn cả. Lấy một chậu nước trong hồ đang nuôi tôm mẹ, tôm cái được giữ gọn trong lòng bàn tay trái của chúng ta và đặt trong chậu nước vừa nói chỉ có 1 hốc mắt trái hoặc phải được để tự do trong không khí. Dùng ngón tay cái và trỏ của bàn tay trái bấm chặt lấy hốc mắt rồi dùng lưỡi dao cạo thật sắc cắt đôi tròng con mắt của tôm với tay phải, đồng thời 2 ngón tay cái và trỏ của bàn tay kia bóp mạnh hốc mắt để đẩy các chất ở trong mắt ra ngoài theo vết cắt. Công việc này cần làm thật nhanh rồi trả tôm đã cắt hốc mắt vào hồ tôm mẹ như cũ. Với phương pháp này, ta đạt tỷ lệ sống 100%, không cần dùng thuốc mê cho tôm trong lúc cắt mắt.

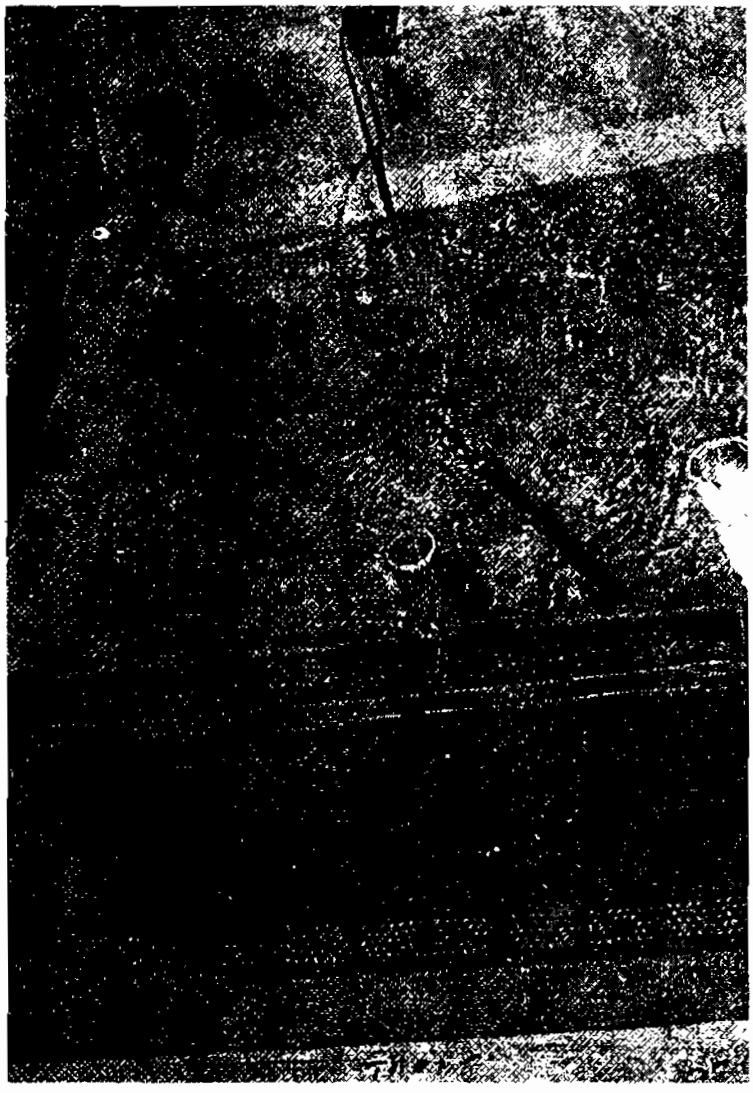


Hồ làm maturation

III.3. HỒ ẤP TRỨNG

Tương tự như hồ nuôi tôm mẹ, to hay nhỏ tùy nhu cầu. Nước trong hồ cần khử trùng (bằng Chlorine chẳng hạn) rồi lọc bằng than + cát. Sau đó thử lại chất chlorine để chắc chắn rằng không còn chất này trong nước. Hồ được ngăn làm đôi bằng vách ngăn có lỗ, một bên chứa tôm mẹ, bên kia sẽ chứa trứng, nauplius. Trứng hoặc nauplius này được đẩy qua lỗ của vách

ngăn nhờ dòng nước tạo ra bởi ống dẫn Oxygen cung cấp cho hồ, ống này được đặt bên ngăn chứa tôm mẹ. Có thể thả hàng chục tôm mẹ trong hồ nếu lượng Oxygen vẫn bảo hòa và không chật chội cho bầy tôm. Hồ ấp trứng cũng cần nắp đậy và có thêm dụng cụ để áp dụng phương pháp Quang hướng động (Phototaxic) khi thu hoạch ấu trùng, như sơn đen mặt trong của hồ. Mỗi buổi sáng dùng ngọn đèn cỡ 300Watt để tạo ánh sáng lôi cuốn ấu trùng qui tụ vào một chỗ và dùng ống Syphon chuyển số ấu trùng mới nở đêm qua sang hồ nuôi ấu trùng. Ta cũng cần đếm số ấu trùng trước khi thả vào hồ nuôi chúng.



Hồ ấp trứng tôm

Cách đếm ấu trùng:

Dùng ống Syphon chuyển số ấu trùng sang thùng 5 gallons (1 gallon = 3,8 lít), dùng tay khuấy tròn nước trong thùng 3 vòng theo một chiều và 1 vòng theo chiều ngược lại rồi dùng becker 100ml, nhanh tay xúc đầy một becker và đổ ra đĩa petri rồi dùng ống pipette đếm số ấu trùng trong becker 100ml này. Có người đổ bỏ số ấu trùng này đi cũng có người đổ chúng lại hồ nuôi ấu trùng. Làm như vậy 3 lần rồi lấy số ấu trùng trung bình của 3 becker. Mặt khác ta cũng tính thể tích lượng nước chứa ấu trùng trong thùng 5 gallons; từ đó suy ra số ấu trùng chứa trong mỗi thùng 5 gallons nói trên.

Tôm mẹ sau khi đã hoàn thành sứ mạng thiên nhiên thì được chuyển sang hồ riêng để được áp dụng phương pháp cắt hốc mắt vừa được mô tả và chuẩn bị cho kỳ giao hợp, sinh đẻ tới.

III.4. HỒ NUÔI ẤU TRÙNG

Hồ này nên lớn hơn hồ ấp trứng để có thể chứa được khoảng 300.000-500.000 ấu trùng thì mới có lợi về phương diện kinh tế, hồ tròn đường kính 8-10 mét được coi là thích hợp. Nước trong hồ là loại nước đã được lọc sạch như trong hồ ấp trứng nói trên, nước trong hồ là loại green water, nghĩa là nước có sẵn phytoplankton cũng như zooplankton, đó là 2 loại thức ăn thiên nhiên không tốn kèm gì nhưng vô cùng cần thiết cho ấu trùng nhất là trong giai đoạn Zoea và Mysis (Xin xem phần đại cương về loài tôm ở trên).

Mỗi ngày nên thay nước 1/2, 1/3 hoặc 1/4 tùy tình trạng nước còn trong hay đã quá đục. Để biết được điều này ta có thể dùng đĩa Secchi hoặc ống look tube... Cứ 3 ngày lại ngừa bệnh cho ấu trùng bằng formaldehyde hoặc EDTA và Treflan cho tới ngày thả chúng ra ao ương (nursery pond) hoặc ao tôm thịt.

Tránh không hút thuốc gần các hồ ấp trứng cũng như hồ nuôi ấu trùng vì ấu trùng rất kỵ chất nicotine trong thuốc lá. Những người ra vào khu này cần có giầy ủng cao su và áo choàng riêng để ngăn cản mầm bệnh từ nơi khác truyền tới, nhất là những người làm việc tại các hồ tôm thịt. Không nên mời khách tới thăm mà khách lại vừa thăm một trại sản xuất tôm con (hatchery) khác trong vòng 48 giờ.

Lượng nước thay đổi hàng ngày và kích thước lưới cản tương ứng:

(Áp dụng cho hồ nuôi ấu trùng).

Để bảo đảm cho môi trường nước trong hồ nuôi ấu trùng được thường xuyên trong sạch, ta cần hàng ngày thay 25%, 30%, 50%, 80% hoặc 100%, có khi hơn nữa tùy theo điều kiện vệ sinh của hồ. Trong khi nước mới được bơm vào thì đồng thời ta dùng ống syphon rút nước từ đáy hồ ra để thay nước cũ và đồng thời chuyển lớp chất cặn bã ra ngoài. Đầu tận cùng của ống syphon được lắp thêm một màng lưới lọc để ấu trùng không bị rút ra ngoài. Lượng nước thay đổi hàng ngày và kích thước lưới cản liên hệ được áp dụng theo bảng dưới đây.

Lượng nước thay đổi hàng ngày cho hồ nuôi ấu trùng (20#/lít)

Giai đoạn	Lượng nước thay đổi hằng ngày	Lưới lọc
Zoea 1	1/3	0,10mm
Zoea 2	1/3	0,10mm
Zoea 3	1/2	0,10mm
Mysis 1	1/2	0,35mm
Mysis 2	1/2	0,35mm
Mysis 3	1/2	0,35mm
PL-1	3/4	0,50mm
PL-2	3/4	0,50mm
PL-3	3/4	0,50mm
PL-4	3/4	0,50mm
PL-5	3/4	0,50mm

Ta cũng cần ghi nhớ là nước ao hồ mà trong quá cũng không tốt (đĩa Secchi đọc thấp hơn 40cm), vì không đủ thức ăn thiên nhiên cho tôm mà muốn bù vào ta cần tăng cường thức ăn công nghiệp (formulated pellets) hoặc thức ăn tươi.

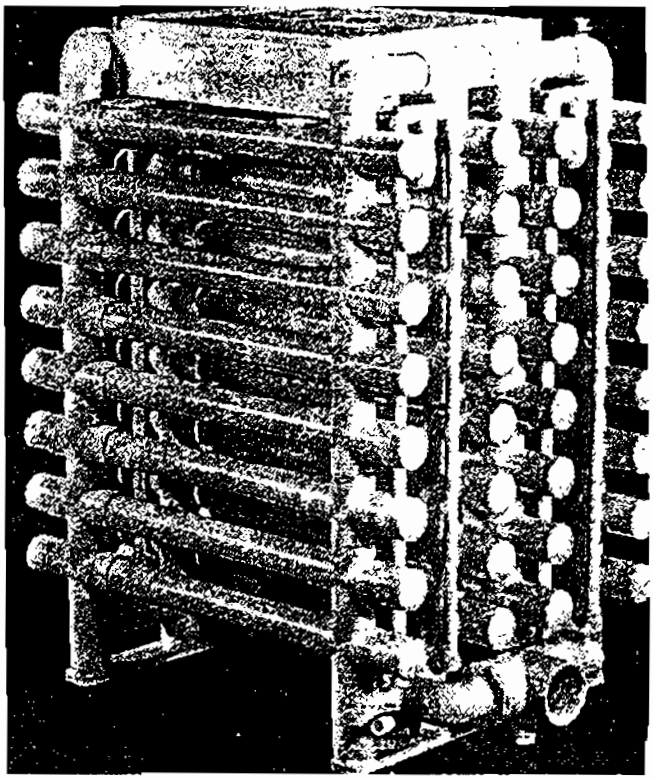
Khử trùng nước trong hồ:

Để tiêu diệt các loại bacteria trong nước nuôi ấu trùng, người ta dùng 1 trong 3 phương pháp sau đây:

Dùng hóa chất như Potassium Sulphate $K_2(SO_4).\ 12H_2O$ sau 24 giờ thì 2/3 lớp nước trong sạch ở trên mặt có thể dùng được.

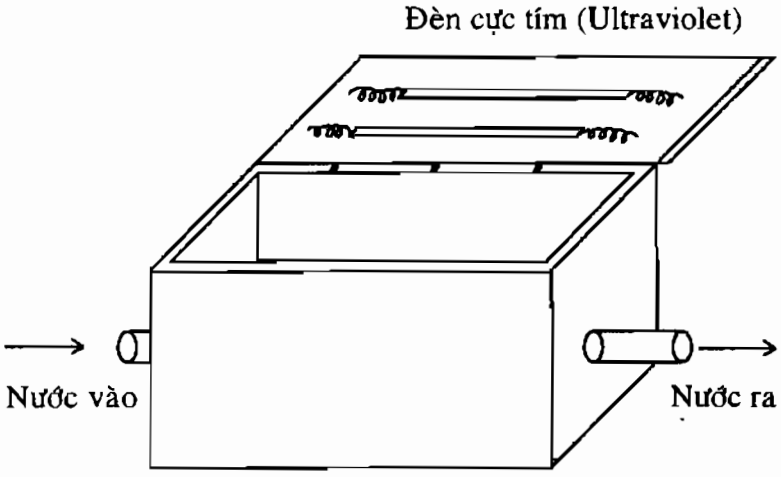
- Dùng phương pháp lọc vật lý.

- Dùng ánh sáng cực tím (Ultra violet). Phương pháp này rất thông dụng. Ta có thể mua sẵn loại máy Ultraviolet Sterilizer như hình dưới đây hoặc tự làm lấy dụng cụ khử trùng này theo dạng các chi tiết sau:



hoặc tự làm lấy dụng cụ khử trùng này theo các chi tiết sau:

Thông thường dụng cụ khử trùng này dài 3-5 mét, rộng 0,30-0,50 mét, và cao 0,20-0,30 mét. Dùng 3-5 cặp đèn Ultraviolet 40 watt dài 0,8-1,0 mét. Khi nước chảy ngang, bacteria sẽ bị ánh sáng Ultraviolet tiêu diệt. Nước sẽ trở nên an toàn cho việc nuôi ấu trùng sau đó. Nếu nước chảy ngang với tốc độ 10 lít/phút thì 2 bóng đèn Ultraviolet 300 watt là thích hợp.



Hộp khử trùng nước bằng gỗ với ánh sáng cực tím

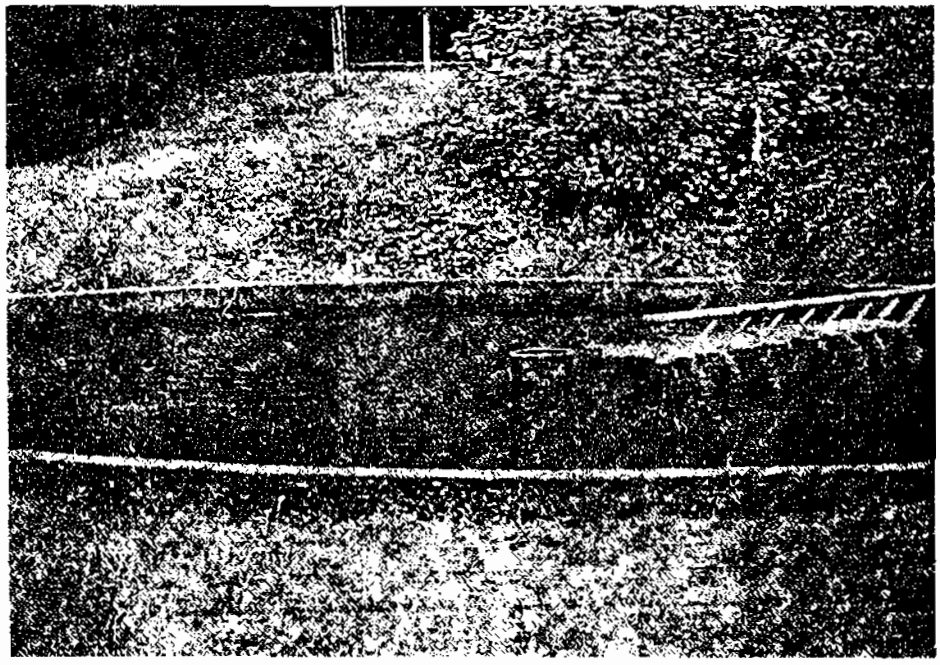
Ngừa bệnh cho ấu trùng:

Hằng ngày sau khi thêm nước mới vào hồ, ta cần thêm 10ppm EDTA và riêng Treflan được thêm vào sao cho vào buổi chiều, khoảng 4-5 giờ, lượng Treflan là 0,05ppm cho tới ngày PL-1. Sau đó không nên dùng Treflan nữa. Ấu trùng được nuôi tại đây tới thời kỳ PL-15 hoặc PL-25 tùy theo nhu cầu và sau đó được chuyển sang hồ tôm ương hoặc hồ tôm thịt.

III.5. HỒ NUÔI TÔM ƯƠNG

Mục đích của hồ nuôi tôm ương là đảm bảo cho tôm sẽ được khỏe mạnh, mau lớn khi chuyển sang giai đoạn nuôi tôm thịt. Có nhiều nơi người ta bỏ qua giai đoạn nuôi vỗ này và thả PL-15 vào ngay ao hồ nuôi tôm thịt. Trong trường hợp này, dĩ nhiên số tôm bị chết trong hồ nuôi tôm thịt sau này sẽ cao.

Trước khi thả Postlarvae vào hồ nuôi tôm ương, ta cần biết số lượng và trọng lượng của chúng để từ đó có thể tính số lượng thức ăn cho ao hàng ngày. Hồ ương tôm hình tròn, đường kính 8-10 mét, sâu 1,10 mét có thể chứa tới 300.000-500.000 Postlarvae 15 nếu có thiết bị thêm hệ thống spray bar và self-cleaning. Nhưng nếu chưa nuôi quen với mật độ cao như vậy thì nên chứa số lượng ít hơn rồi tăng dần sau này. Với mật độ cao, lượng Oxygen trong hồ phải luôn luôn bão hòa, các đá bọt (Air stone) cần kiểm soát thường xuyên, chỉ khi nào cho ăn thì mới tắt, sau đó lại tiếp tục mở ngay.



Hệ thống cung cấp nước và tự rửa hồ (Spray bar & self cleaning)

Nếu nuôi tôm ương từ PL-15 tới PL-45 thì đúng 1 tháng sau ta chuyển chúng sang ao hồ nuôi tôm thịt và một lần nữa ta cần biết số lượng cũng như trọng lượng Postlarvae vào cuối thời kỳ chúng được nuôi trong hồ ương tôm, vì sau khi đã thả vào ao tôm thịt thì ta không còn có cơ hội nào thuận tiện hơn để biết những con số này trừ phương pháp ước tính tỷ lệ sống và tỷ lệ hoán chuyển thức ăn sẽ được trình bày ở phần sau này nhưng độ chính xác cũng rất giới hạn.

III.6.AO NUÔI TÔM THỊT

Ao xi măng và ao đất: Chúng ta tự hỏi giữa ao đáy xi măng và ao đất thì nên chọn loại ao nào để nuôi tôm có lợi hơn ? Ao xi măng thì tốn kém hơn khi thiết lập nhưng dễ săn sóc và dễ giữ sạch sẽ trong lúc nuôi cũng như sau khi thu hoạch. Tại Nhật với ao xi măng hình chữ nhật (raceway) người ta cho nước chảy liên tục và nuôi tôm Penaeus japonicus, năng suất khá cao (hơn 7 tấn) nhưng chi phí cũng rất lớn, nên về phương diện kinh tế, nếu đất đai không mắc lắm thì nuôi tôm trong ao xi măng không có lợi. Còn ao đất được nhiều điểm lợi trong đó về phương diện tự cung cấp thức ăn, các tập hợp sinh vật li ti ở đáy ao (Mocrobenthic complex) sẽ tiêu thụ các phiêu sinh thực vật và động vật rồi tập hợp sinh vật này sẽ trở thành thức ăn thiên nhiên mà tôm rất ưa chuộng.

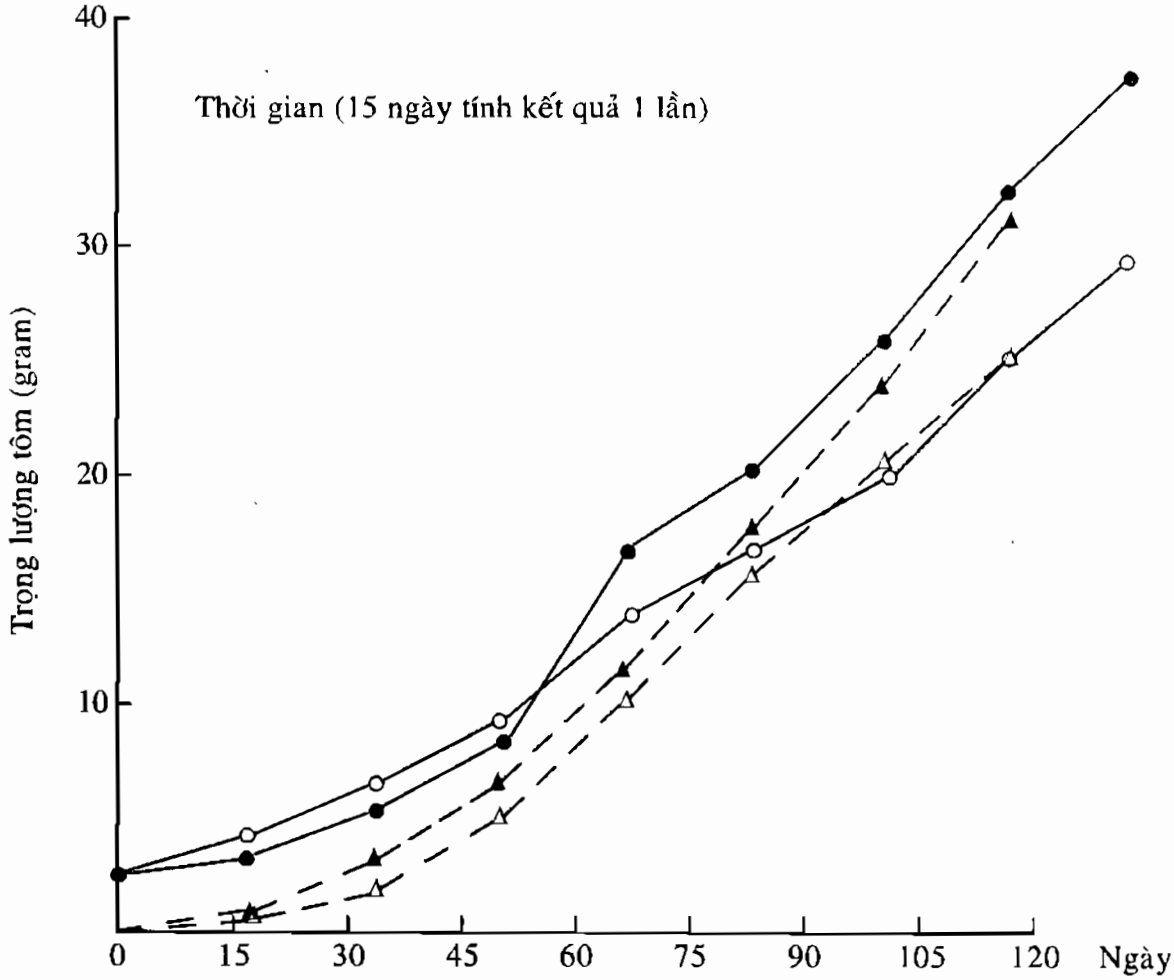
Để chứng minh, Dr. Cheng Kong Jung đã đưa ra kết quả so sánh năng suất nuôi tôm sú với ao đất và ao xi măng qua 2 thí nghiệm mật độ khác nhau: 10 tôm/m^2, và 15 tôm/m^2. Kết quả cho thấy với ao đất, tôm sú lớn mau hơn trong cả 2 trường hợp.

- Với ao đất, mật độ 10 tôm/m^2, sau 120 ngày nuôi, tôm nặng trung bình 35gr/con, trong khi với ao xi măng, tôm chỉ nặng 30gr.

- Với ao đất, mật độ 15 tôm/m^2, sau 105 ngày nuôi, tôm nặng trung bình 31gr, trong khi tại ao xi măng, tôm chỉ nặng 25gr.

Tại Việt Nam chúng ta có nhiều lý do để chọn ao đất nuôi tôm thay vì ao xi măng.

Biểu đồ so sánh sự tăng trưởng của tôm sú tại ao đất và ao xi măng với 2 mật độ khác nhau: 10 tôm/m² và 15 tôm/m²



●- - -● Ao đất — Thí nghiệm với mật độ 10 tôm/m²

○- - -○ Ao xi măng — Thí nghiệm với mật độ 10 tôm/m²

Δ- - -Δ Ao đất — Thí nghiệm với mật độ 15 tôm/m²

▲- - -▲ Ao xi măng — Thí nghiệm với mật độ 15 tôm/m²

Hình dạng ao hồ nuôi tôm thịt tùy theo vị trí của nơi thiết lập, nhưng tựu trung là cần có 2 cống, 1 dẫn nước vào và 1 tháo nước ra. Tất nhiên cống tháo nước ra sẽ ở ví trị thấp hơn. Độ cao khác biệt giữa 2 cổng là 1:300 hoặc 1:150. Đường rãnh đặt ở giữa ao hoặc đặt ở 2 bên cũng đều có độ nghiêng như trên và hướng về cống dẫn nước ra. Mương trù chính nên đào sâu hơn đáy ao khoảng 0,50 mét, rộng cỡ 1-2 mét. Các mương trù này ngoài công dụng giúp dễ dàng khi thu hoạch còn làm nơi trú ẩn của tôm vào những lúc nhiệt độ lạnh hay nóng quá bất thường. Nơi cống tháo nước ra, phía bên ngoài còn một rãnh sâu nữa để đặt lưới đón tôm theo dọng nước ra ngoài khi ta thu hoạch vào cuối mỗi vụ.

Tùy theo điều kiện của từng trường hợp ta thiết lập ao hồ tôm thịt với diện tích to nhỏ khác nhau. Nếu nuôi dưới dạng thâm canh (intensive) thì không nên lập ao hồ lớn quá; 1/2ha, 1/4ha và ngay cả nhỏ hơn nữa cũng là những ao hồ mang lại nhiều lợi tức kinh tế. Viện Hải dương học (Oceanic Institute) tại Hawaii cho biết, ao hồ nuôi tôm P. vannamei cho năng suất cao hơn cả có diện tích 0,2ha (2.000m^2). Ao, hồ nuôi tôm thịt thường kiến trúc bằng đất ở đáy và xi măng ở xung quanh thì có lợi về kinh tế so với các hồ thiết lập bằng các chất liệu khác.

Không nên đào ao nuôi tôm thịt sâu quá 1,2m và mực nước sâu khoảng 0,8m là thích hợp; vì sâu quá ánh sáng mặt trời không xuyên tới đáy được do đó thức ăn thiên nhiên ở đáy ao (microbenthos complex và các loại plankton) không có cơ hội được tạo thành. Các loại thức ăn thiên nhiên này giúp chúng ta đỡ tốn kém nếu phải thay thế bằng thức ăn nhân tạo như thức ăn công nghiệp (pellet) hay cá tươi ít nhất là 1/2 số lượng thức ăn cần thiết cho toàn ao.

Đáy ao nên được cấu tạo bởi đất sét cứng pha cát và chất hữu cơ. Về cấu tạo đáy ao, nếu ít đất sét thì đáy ao không giữ được nước mà nhiều đất sét quá thì nước trong ao hồ luôn luôn đục làm giảm khả năng sinh trưởng của các loại thức ăn thiên nhiên (phytoplankton, zooplankton, microbenthos complex).

Đáy ao nhiều bùn quá không có lợi vì là nơi thích hợp cho các sinh vật kỵ khí phát triển, đồng thời độ acid sẽ tăng mà muốn trừ khử ta phải dùng nhiều vôi khi chuẩn bị ao hồ.

Bón vôi: Nếu ao có nhiều bùn quá, nên vớt bớt bùn đi, phơi nắng cho nứt nẻ đáy ao rồi bón vôi (khoảng 1 tấn/ha) và cày cho đều. Nếu đất đáy ao vẫn còn đen thì bón thêm vôi vào những chỗ đen này, cũng cần ghi lại số vôi này để điều chỉnh trong các vụ sau. Muốn biết ao hồ có cần bón vôi không, ta có thể đo độ pH của đất đáy, sau khi đã tháo nước cạn ao, nếu pH đất đáy ao nhỏ hơn 7, ta cần bón vôi.

Đối với ao hồ mà đáy bằng đất thì việc bón vôi, rải phân bón cho đáy ao trước khi cho nước vào ao là một công việc đóng góp nhiều thành quả cho năng suất sau này. Đáy ao cần phơi nắng khoảng 2-3 tuần, nếu phải phơi nắng lâu hơn thì nên cho một lớp nước vào ao rồi khi sử dụng thì tháo nước cạn một lần nữa, không nên để đáy ao quá khô vì có thể đất đáy ao sẽ bị cháy.

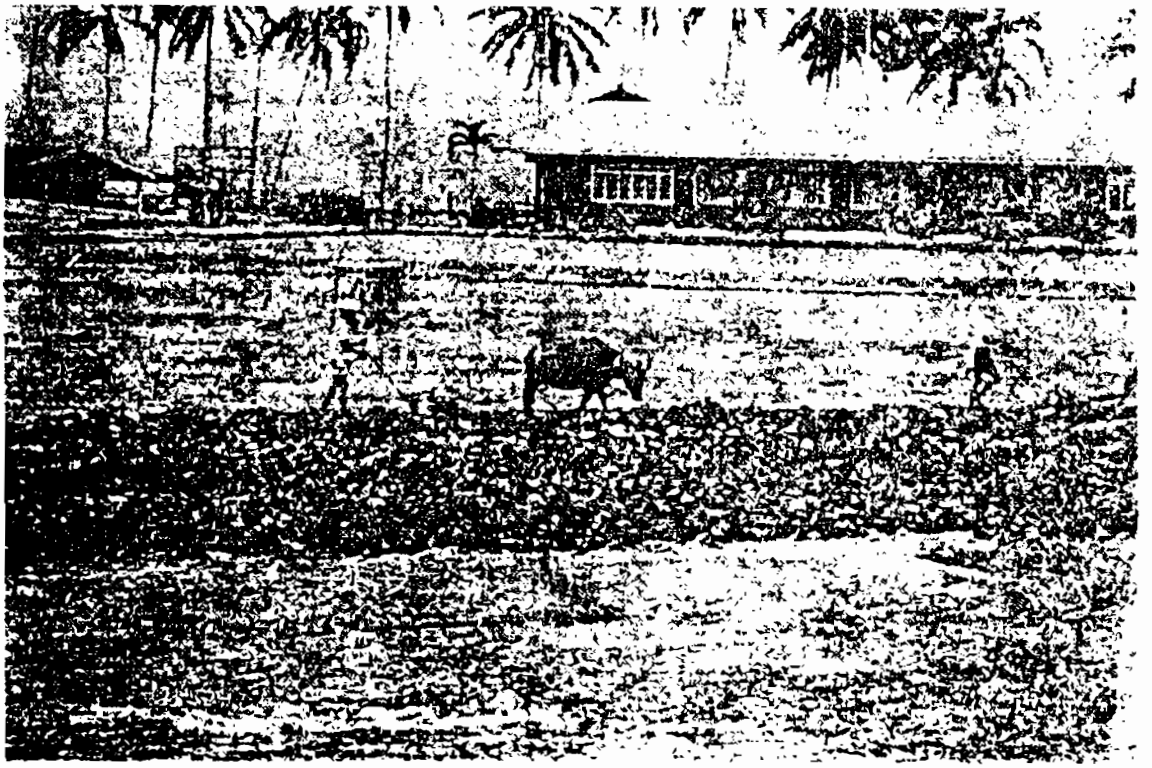
Khi ao được bón vôi, chất vôi sẽ làm trung hòa chất acid và gia tăng độ pH của nước và đất. Chất calcium và manganese sẽ được gia tăng và vì vậy độ cứng của nước (total harness) được gia tăng theo.

Bón vôi cho ao đang nuôi tôm: Trong các ao hồ nước lợ nuôi tôm, tổng số chất kiềm (total alkalinity) luôn luôn có sẵn trong khoảng 50-150mg/l $CaCO_3$; với lượng Calcium Carbonate này, không e ngại sự thay đổi độ pH (xin xem loại phần Các yếu tố chính ảnh hưởng tới năng suất ao hồ nuôi tôm mẹ), dù cho chất alkalinity có bị giảm do sự trung hòa chất acid thì khi thay nước mới vào ao ta lại có đầy đủ ngay lượng alkalinity. Vì sự hòa tan rất chậm của chất vôi khi bón vào ao đang nuôi tôm nên rất khó đạt được lượng total alkalinity ở mức độ trên 50-60 mg/l $CaCO_3$. Vì vậy người ta ít bón vôi cho ao trong khi ao đang thả tôm, chỉ trừ khi lượng total alkalinity ở dưới mức 40-50 mg $CaCO_3$. Ngay cả trong trường hợp đó ảnh hưởng của vôi cũng không nhiều lắm nếu nước trong ao được thay đổi luôn. Để tránh độ pH lên quá cao, ta chỉ nên dùng vôi Canh nông (Agricultural lime or pulverized limestone) và tránh dùng vôi loại Burnt lime (Calcium Oxide) hoặc Hydrate lime (Calcium Hydroxide) khi ao đang nuôi tôm.

Bón vôi đáy ao giữa 2 vụ thu hoạch: Trong các ao hồ nuôi thâm canh, việc bón vôi cho ao giữa 2 vụ là một chuyện cần thiết để trừ khử các mầm bệnh tật ở đáy ao và làm gia tăng sự phân hủy các chất hữu cơ (Organic matter decomposition). Đáy ao được phơi nắng khoảng 2-3 tuần lễ cho đất nứt nẻ rồi cày tới độ sâu 10-15cm, người ra thường cày 2 lần theo chiều thẳng góc nhau rồi bón vôi.

Để ấn định số lượng vôi một cách chính xác ta có thể áp dụng phương pháp của Pillai và Boyd (1985). Trước hết ta đo độ pH của đất bùn đáy ao bằng cách trộn đất đáy và nước theo tỷ lệ 1:1 rồi dùng pH của lớp đất bùn (slurry) này để tính số vôi cần thiết như sau:

pH	Vôi (Kg/ha)
4,0 - 4,5	1.500
4,5 - 5,0	1.250
5,1 - 5,5	1.000
5,6 - 6,0	750
6,0 - 6,5	600
6,5 - 7,0	500



Cày đáy ao

Bón vôi đáy ao

Nếu muốn khử trùng đáy ao người ta dùng loại vôi Burnt lime hoặc Hydrated lime với số lượng 1.000-2.000 kg/ha đủ nâng cao độ pH để giết các mầm vi khuẩn (Pathogenic bacteria) vẫn còn tiếp tục sinh sống trong lớp đất ở đáy ao.

Để tác dụng của vôi được hữu hiệu hơn, vôi cần được trải đều cho cả mặt ao, nếu chỗ nào còn đen thì rắc thêm vôi và cày lại như đã một lần đề cập.

Cũng cần lưu ý là vôi không cần trực tiếp làm tăng năng suất của ao hồ mà chỉ tác dụng trên các yếu tố: Acid, total alkalinity, total harness cũng như độ pH của đất và nước; các chất sau này trực tiếp tới năng suất ao.

Bón phân cho ao tôm thịt

Ngoài việc bón vôi ta cần bón thêm phân hữu cơ (organic fertilizer) để gia tăng các phiêu sinh thực vật cũng như các động vật nhỏ ở đáy ao (benthic food organisms), nguồn thức ăn thiên nhiên quý báu. Bón phân cho ao cũng có mục đích thay thế những chất dinh dưỡng đã bị đẩy ra khỏi ao khi ta thay nước trong ao. Các loại phân bón hữu cơ thường được dùng cho ao hồ là:

- Phân gà (Chicken manure)
- Phân trâu bò (Cattle manure)
- Phân heo (Swine manure)
- Phân vịt (Duck manure)
- Cám gạo (Rice bran)
- Bột hạt bông vải (Cottonseed meal)
- Các chất phó sản của kỹ nghệ mía đường
- v.v...

Phân hữu cơ cung cấp thức ăn cho tôm bằng cách nhả dần các chất dinh dưỡng qua hoạt động của các vi khuẩn, nhờ vậy các ấu trùng của tôm có thể sử dụng ngay được khi chúng vừa được chuyển vào ao. Phân gà tỏ ra hữu hiệu hơn cả khi đã mục rã hoàn toàn và không chứa các hóa chất sát trùng (pesticide), thường được áp dụng với số lượng 500-2000 kg/ha khi chuẩn bị ao hồ. Đối với ao hồ nuôi dưới dạng thâm canh, sự bón phân không cần thiết lắm vì các chất hữu cơ còn lại trong vụ trước ở đáy ao.

Ở Trung Quốc, người ta thường thả các amphipods hoặc các microcrustacians còn sống vào ao trước khi thả ấu trùng tôm vào ao.

Diệt cá dữ trong ao

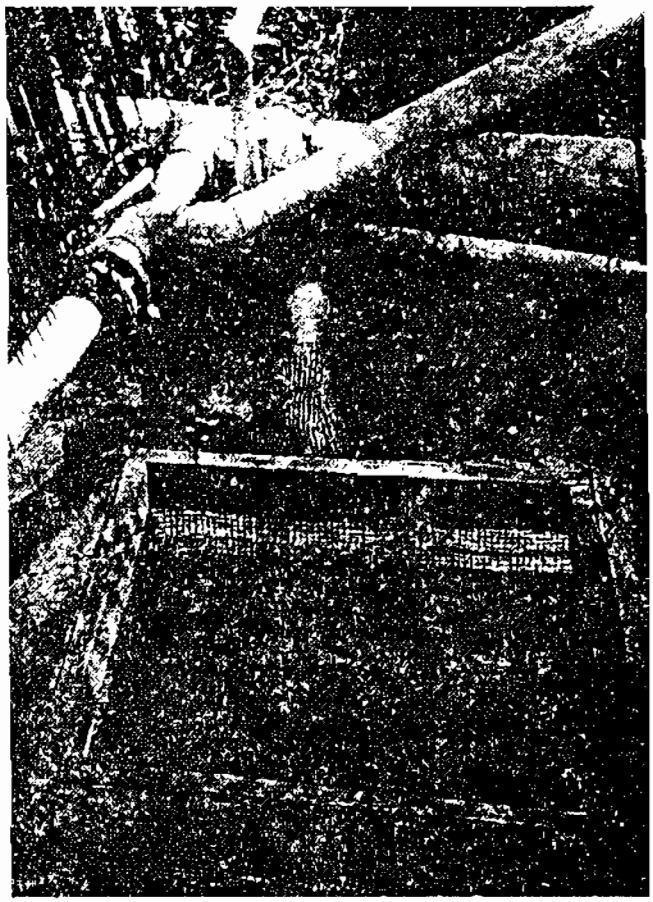
Trước khi thả tôm con (PL5, PL15 hoặc 25) vào ao nuôi tôm thịt, chúng ta cần khử trùng đáy ao và diệt cá dữ cũng như các loại ăn mồi khác (predators). Có rất nhiều hóa chất hữu hiệu trong mục đích này được kiệt kê dưới đây cùng với mức độ sử dụng.

Các hóa chất khử trùng và diệt cá dữ

Hóa chất	Khử trùng/Diệt cá dữ (K)/(D)	Số lượng
Benzalkonium	K	0,5-1,0 mg/l
Formalin	K	5,0-10,0 mg/l
Potassium Permanganate	K	2,0-4,0 mg/l
Hyamin	K	0,5-1,0 mg/l
Organic Silver	K	1,0-5,0 mg/l
Organic Iodine	K	1,0-5.0 mg/l
Calcium Carbide	K	150-250,0 kg/ha
Malachite green	K	
Sodium hypochlorite (5,25%)	K, D	100,0-300,0 mg/l
Calcium hypochlorite (HTH) 65%	K, D	10.0-300,0 mg/l
Calcium oxide	K, D	1000,0-1500,0 kg/ha
Calcium hydroxide	K, D	1000,0-2000,0 kg/ha
Rotenone (5%)	D	1,0-4 mg/l
"Chem Fish" (Tifa)	D	2,0-8mg/l
Tea seed cake (7% saponin)	D	10,0-25 mg/l
Potassium cyanide	D	1 mg/l
Lime: Ammonium sulfate (5-10:1)	D	1000,0-1200,0 kg/ha
Tobacco dust	D	200,0-400,0 kg/ha
Anhydrous ammonia	D	30,0 mg/l
Rosin amine d-acetate (RADA)	D	2,0-4,0 mg/l
Sodium pentachlorophenate	D	0,5-1,0mg/l
Malathion	D	25,0-50,0mg/l

Các hợp chất hóa học để khử trùng và diệt cá dữ trong ao nuôi tôm
(Theo Henry Clifford III, Special Session on Shrimp Farming 1992)

Trong các hóa chất nói trên thì bã trà (Tea seed cake) hiện nay thông dụng hơn cả vì tương đối rẻ và dễ sử dụng. Nếu dùng với số lượng nhẹ 10-15mg/l thì có thể giảm được số cá trong ao trước khi thả tôm mà không làm hại tới tôm. Bánh hạt trà (Tea seed cake) một mặt tác dụng như chất xà bông để diệt cá dữ trong ao, mặt khác còn kích thích sự thay vỏ tôm. Cũng cùng mục đích trừ khử cá dữ này, nước dẫn vào ao cần đi ngang qua một lớp lưới lọc để ngăn ngừa cá lớn.



Rãnh tháo nước và lồng thu hoạch tôm tại Hawaii

Các cành cây nhỏ còn sót lại trong ao, nhất là các ao hồ được thiết lập từ các rừng đước, bần (mangrove), dễ tạo nên các chất độc như Hydrosulfide (H_2S), Pyrite (FeS_2)... sẽ giết hại tôm hoặc nhẹ hơn là làm tôm chậm tăng trưởng. Do đó cần vớt bỏ hết các chướng ngại vật đó khi chuẩn bị ao hồ.

Các loại rong rêu dài (floating, green filamentous algae) nếu xuất hiện cần được vớt ra khỏi ao trước khi thả Postlarvae vào, vì Postlarvae rất dễ bị mắc vào các sợi rong rêu này và chết ngạt.

Lượng oxygen trong ao hồ luôn luôn được đầy đủ, thấp nhất là 5ppm (part per million: phần triệu). Vai trò của máy suc khí (aerator, paddlewheel) rất quan trọng trong ao hồ nuôi tôm thịt từ tháng thứ 2 sau khi tôm được chuyển sang từ hồ ương tôm (nursery pond) và nhất là về ban đêm. Khoảng 5 giờ sáng là lúc lượng oxygen trong ao hồ thấp nhất, vì vậy cần luôn luôn biết lượng oxygen trong ao hồ để kịp thời mở máy sục khí.

Hệ thống thoát nước của ao hồ cần thiết lập sao cho khi tháo nước ra chỉ trong vòng 4-5 tiếng đồng hồ là ao hồ đã cạn. Điều này giúp ích rất nhiều khi thay nước hàng ngày nhất là khi thu hoạch. Vì vậy ao hồ cần ở vị trí cao hơn và nước được đưa tới bằng máy bơm. Tốt hơn cả là nước được chứa sẵn trong ao hồ dự trữ (reservoir) sẵn sàng chuyển tới ao hồ tôm thịt bằng các ống PVC. Người ta thường đào rãnh bên cạnh ao và có đáy sâu hơn đáy ao để tháo nước thì đỡ tốn kém nhiều.

Sau mỗi vụ, đáy ao cần được phơi nắng và như đã nói ở trên để sẵn sàng cho vụ sau. Không nên tham lam làm liên tiếp 2 vụ và đáy ao không có thì giờ nghỉ ngơi. Bài học nuôi tôm ở Đài Loan với đại nạn MBV (Monodom baculovirus) năm 1987 đáng cho ta học hỏi. Đang sản xuất 80.000 tấn/năm, Đài Loan chỉ còn 20.000 tấn, chỉ vì nuôi liên tiếp, không cho đáy ao nghỉ ngơi, mật độ quá dầy 60, 80, 100 con/m^2, nhiệt độ tăng thật cao, 32-33^oC để ấu trùng mau lớn, từ giai đoạn trứng tới giai đoạn Postlarvae chỉ có 7 ngày thay vì 12 ngày như thường lệ...

Việc sản xuất và tiêu thụ Oxygen và Phiêu sinh vật trong ao tôm thịt

Theo tài liệu phổ biến của Giáo sư Victor Mancebo, Đại học Washington, Hoa Kỳ, ta có kết quả về sự tiêu thụ và sản xuất oxygen trong 1 ao hồ vùng nhiệt đới. Ban ngày trong ao hồ, dưới ánh nắng mặt trời, rong rêu trong nước sẽ tạo ra oxygen qua hiện tượng quang tổng hợp (photosynthesis) do phản ứng hóa học sau:

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{(Quang tổng hợp)}} CH_2O + O_2$$

Đó là lượng oxygen do rong rêu cung cấp cho ao hồ, ngoài ra mặt thoáng của nước tiếp cận với không khí cũng cung cấp cho ao hồ một số oxygen và sau cùng khi ta thay nước trong ao hồ bằng lớp nước mới ta cũng có thêm cho ao hồ một số oxygen. Tất cả những lượng oxygen nói trên được ghi nhận như sau:

- Phytoplankton cung cấp:	89%
- Thay nước mới:	4%
- Mặt nước tiếp cận:	7%
	100%

Ban đêm, rong rêu không những không tạo được oxygen mà cũng tiêu thụ như thông lệ, do đó hầu hết lượng oxygen trong ao hồ đều được cung cấp bởi máy sục khí:

- Máy sục khí cung cấp:	90%
- Thay nước mới và mặt nước tiếp cận:	10%
	100%

Do kết quả này ta thấy máy sục khí quan trọng biết dường nào, muốn cho tôm tăng trưởng nhanh, nhất là nuôi theo dạng thâm canh thì ta không thể thiếu máy sục khí.

Trên đây ta đã đề cập tới việc cung cấp oxygen cho ao hồ, bây giờ ta đề cập tới việc tiêu thụ oxygen. Trong một ao nuôi tôm và cá, nhà nghiên cứu người Nhật, ông Shigueno, đã tìm ra sự sử dụng oxygen như sau:

-	Tôm sử dụng:	9,1%
-	Cá:	6,7%
-	Khối nước trong ao sử dụng (rong, rêu):	69,4%
-	Sự sử dụng dưới đáy ao hồ (Sự oxýt hóa rong rêu đã chết, thức ăn dư, phân tôm, cá...):	14,8%
		100%

Do các kết quả nói trên, nếu ta cho tôm ăn vừa đủ, không thiếu nhưng không thừa thì với cùng một điều kiện ta có thể tiết kiệm được một số oxygen cho tôm và rong rêu sử dụng.

Riêng với tôm càng xanh (Macrobrachium rosenbergii) nuôi trong nước ngọt, người ta đã nghiên cứu và thấy sự liên hệ giữa trọng lượng cơ thể tôm và mức tiêu thụ oxygen qua công thức toán học sau:

$$\log e\ O_2 = 1{,}2713 \log e\ W - 2{,}7724$$

trong đó O_2 là lượng oxygen tiêu thụ của tôm tính bằng microliters trong 1 giờ và W là trọng lượng tôm tính bằng miligrams.

Đây là một đề tài đáng để các sinh viên khóa Thủy sản sắp ra trường chọn làm Luận trình tốt nghiệp bằng một thí nghiệm kiểm chứng lại công thức ở trên.

CHƯƠNG BỐN

CÁC LOẠI THỨC ĂN ÁP DỤNG CHO TỪNG GIAI ĐOẠN TĂNG TRƯỞNG CỦA TÔM

Tùy theo từng giai đoạn từ thời kỳ tôm mẹ, giai đoạn trứng cho tới lúc đã trưởng thành, tôm cần những loại thức ăn khác nhau không những về kích thước mà còn về chất liệu cấu tạo thức ăn nữa.

IV.1. THỨC ĂN CHO TÔM MẸ

Tôm mẹ là những tôm cái đang mang trứng và có giao hợp, khỏe mạnh được chọn lựa từ ao tôm thịt được nuôi riêng và có loại thức ăn nuôi đặc biệt. Trước khi chuyển sang hồ của trại nuôi tôm con, tôm mẹ được khử trùng trong 5 phút bằng dung dịch nước biển với 5ppm Malachite green.

Thức ăn cho tôm mẹ là thịt cắt nhỏ của mực, tôm, cá, hào... Tốt hơn cả là bloodworm (Glycera dibranchiata).

IV.2. THỨC ĂN CHO ẤU TRÙNG

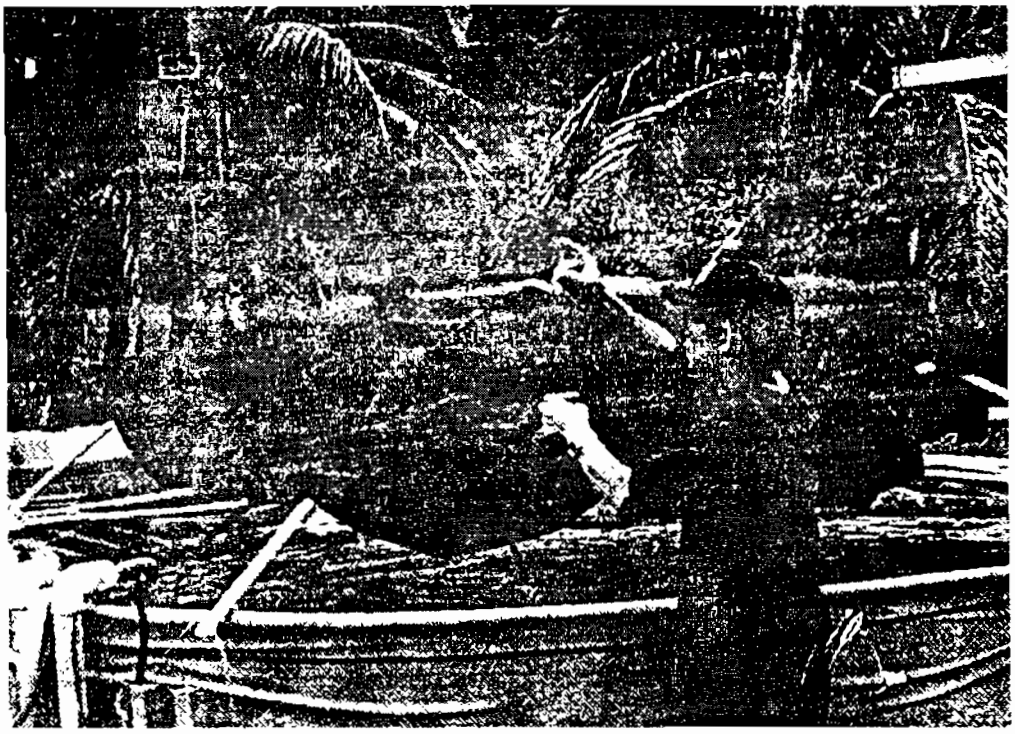
Gồm có thức ăn thiên nhiên trong nước (green water), Artemia và thịt cá tươi nghiền nát (slurry).

Thức ăn thiên nhiên trong nước (green water)

Một hồ nước to nhỏ tùy ý, nước đã được khử trùng và lọc sạch như đã đề cập, dưới ánh sáng mặt trời, khoảng 1-2 tuần lễ, tùy theo nhiệt độ, ta có green water, trong đó sẽ có phytoplankton rồi cả zooplankton xuất hiện. Hai loại thức ăn này không tốn tiền nhưng rất cần thiết cho ấu trùng. Trong giai đoạn Nauplius, ấu trùng không cần thức ăn vì chúng tự sử dụng bọc noãn hoàng (yolk) để sinh sống nhưng bước sang giai đoạn Zoea, ấu trùng rất cần tới phytoplankton. Một khoa học gia người Nhật, Ông Fujinaga, đã mất 6 năm trời ròng rã mới biết cách nuôi ấu trùng tôm Penaeus japonicus với loại tảo Skeletonema để vượt qua được giai đoạn Zoea. Khi đã bước sang thời kỳ Mysis thì ấu trùng ăn cả phytolankton lẫn zooplankton. Nếu muốn mau có phytolankton và zooplankton xuất hiện thì dùng thêm Potassium nitrate và Potassium phosphate với số lượng 200gr Potassium nitrate và 20gr Potassium phosphate cho một hồ 4m x 4m x 2m trong một ngày.

Nếu không có sẵn phytoplankton mà ấu trùng đã trở thành Zoea thì chúng sẽ ăn thịt lẫn nhau. Vì vậy ta cần làm green water trước rồi chuyển ấu trùng từ hô hấp trứng sang hồ nuôi ấu trùng mà nước trong hồ này đã là green water. Cũng cần nhắc lại ở đây là nếu chúng ta thêm một chút phân bón (fertilizer) hoặc thả bầy cá Tilapia vào hồ green water thì ta lại có thêm phytolankton và zooplankton để ấu trùng sử dụng.

Nhưng các nhà nuôi tôm chuyên nghiệp thường dùng brine shrimp (artemia) để cung ấp zooplankton cho ấu trùng kể từ giai đoạn Mysis trở đi cho tới giai đoạn Postlarvae 25 sau này.



Đo Artemia tại Đại học Hawaii

Artemia: Công dụng và cách làm

Artemia là loại sinh vật rất nhỏ sống trong nước biển, kích thước nhỏ so với ấu trùng của tôm và xuất hiện rất nhiều dưới dạng trứng (cyst), bao bọc bởi lớp vỏ màu nâu sậm, khá dầy so với cơ thể của chúng. Trứng này trôi dạt vào bờ và phơi mình trên bãi cát, vẫn duy trì sự sống dưới nhiệt độ gay gắt nơi bãi bể. Khi trứng này được ngâm lại trong nước mặn thì lại nở ra artemia con, gọi là artemia nauplius. Nauplius nhỏ li ti này rất hoạt động, chúng bơi lội đủ mọi phương hướng trong hồ nước và làm mồi dễ dàng cho ấu trùng của tôm, lúc bấy giờ ấu trùng của tôm chưa có đủ cơ phận để tóm lấy, ngay cả trông thấy thức ăn.

Có thể nói Artemia là loại thức ăn lý tưởng của tôm trong giai đoạn Mysis và Postlarvae.

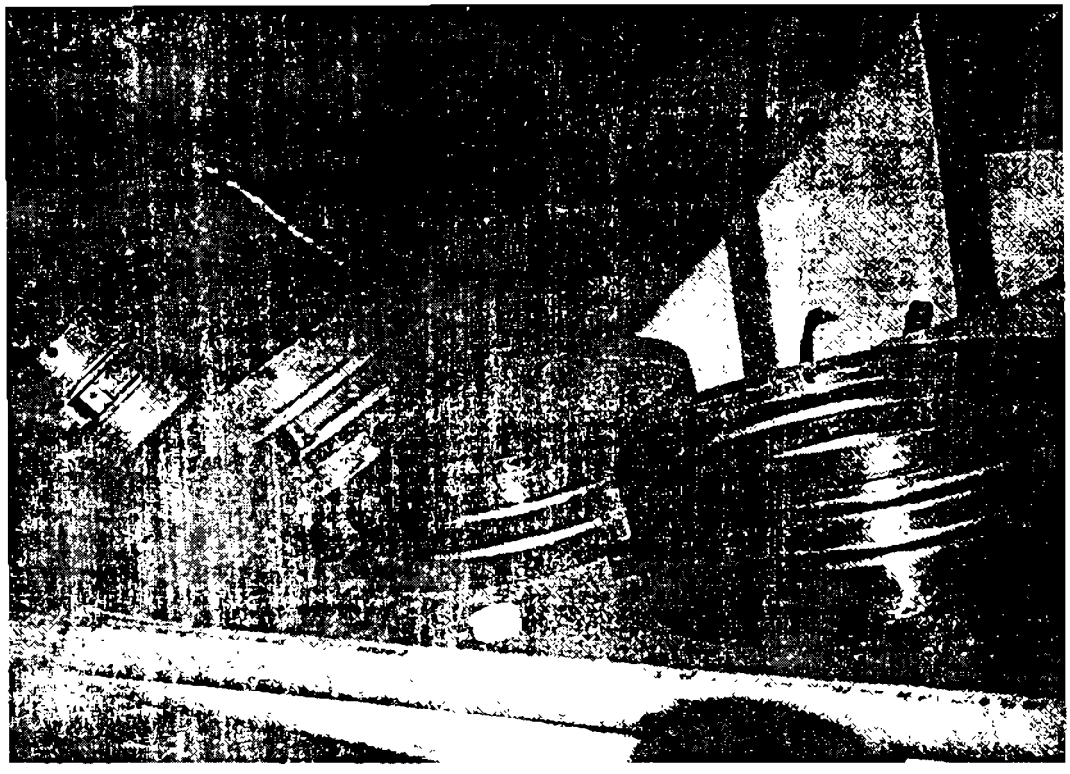
Muốn chuẩn bị artemia, ta mua trứng artemia bán sẵn trong hộp kín, ngâm trứng này trong nước mặn salinity = 30-33‰ (phần ngàn) khoảng 15-20 tiếng đồng hồ, nhiệt độ 28-30°C, trứng artemia sẽ nở ra nauplius, lọc bỏ phần vỏ và giữ nauplius lại rồi cho ấu trùng ăn. Trước khi thả nauplius artemia vào hồ nuôi ấu trùng, cần khử trùng bằng Chlorine khoảng 15-20 phút, sau đó rửa lại bằng nước đá khử trùng (Chlorinated water). Muốn nuôi 15.000 ấu trùng tôm ta cần 5 gram trứng artemia cấy trong 5 lít nước mặn. Chúng ta không nên dùng quá nhiều artemia, vì artemia có thể vây quanh ấu trùng tôm và tấn công. Muốn biết số lượng artemia nhiều quá hay không, ta dùng 1 ống pipette 5ml rồi chụp một cách ngẫu nhiên 3 vị trí trong hồ nuôi ấu trùng đã thả artemia vào; nếu cả 3 nơi đó mà mỗi nơi số artemia trong 5ml-pipette đều nhiều hơn 20 artemia thì chúng ta đã sử dụng quá nhiều artemia trong hồ nuôi ấu trùng tôm.

Hình hộp Artemia

IV.3. THỰC PHẨM TƯƠI NGHIỀN NÁT (SLURRY)

Tại những nơi mà cá, mực... tươi không mắc lắm, người ta cho ăn thêm các loại thức ăn này, sau khi đã nghiền nát, có như loại thức ăn phụ trội mà ấu trùng rất thích ăn. Nếu mua được loại cá lớn, người ta thường lọc bỏ xương đi rồi dùng vòi nước có áp suất cao ép cho thịt trong miếng filet này đi ngang qua một lớp rây (screen) mà độ mịn tùy ý ta lựa chọn, thường là rây với độ mịn 250-350 microns.

Các loại thức ăn nói trên nên chuẩn bị ngày hôm trước, để tủ lạnh, 40°F và sẵn sàng cho ăn hôm sau.



Hình chụp các rây lọc thức ăn slurry

IV.4. THỨC ĂN CÔNG NGHIỆP (FOMULATED FEED)

Đây là loại thức ăn mới hơn cả và đã giúp cho các nhà nuôi tôm tăng năng suất từ vài trăm kg tới vài ngàn kg/ha. Tại Hawaii, Viện Hải dương học (Oceanic Institute) đã thành công trong 1 thí nghiệm với năng suất 47 tấn/ha trong 340m², hồ thí nghiệm và với 44 tấn/ha trong 1 hồ nuôi thương mại 2.000m². (Intensive shrimp production technology - 1991, by J.Wyban).

Thành phần cấu tạo thức ăn công nghiệp thay đổi tùy nhà máy chế tạo và tùy nhu cầu của khách hàng. Một cách tổng quát ta có thể ghi các thành phần trong thức ăn đó qua 3 công thức khác nhau dưới đây.

Thành phần cấu tạo thức ăn công nghiệp nuôi tôm (shrimp feed formulate)

Thành phần	Công thức 1 (%)	Công thức 2 (%)	Công thức 3 (%)
Bột cá	30,00	27,5	17,50
Bột tôm	15,00	22,50	22,50
Bột đậu nành	15,00	-	20,00
Bột lá (leaf meal)	-	-	10,00
Cám gạo	15,00	20,00	8,00
Bột mì	15,00	20,00	10,00
Tinh bột	5,00	5,00	5,00
Dầu	4,00	4,00	6,00
Vitamin premix (**)	0,95	0,95	0,95
Vitamin C (**)	0,05	0,05	0,05
Tổng cộng	100%	100%	100%

by Felicitas Pascal, Nutrition and Feeding of Penaeus monodon, Southeast Asian Fisheries Development Center, Philippines, June 1983, page 5.

(**) Muốn cho tôm tăng trưởng nhanh hơn, ta cần cho tôm ăn thêm các Vitamin hỗn hợp (Vitamin premix) được pha trộn sẵn tại các xưởng chế tạo. Riêng Vitamin C dễ bị biến thể đối với nhiệt độ bên ngoài và nhất là đối với độ ẩm ướt trong không khí nên được giữ riêng trong môi trường khô ráo và thoáng khí, chỉ khi bắt đầu sử dụng mới được pha chế với các loại Vitamin khác.

Một vài xưởng chế tạo còn pha thêm các chất trụ sinh để trị bệnh cho Tôm. Loại thuốc thông dụng hơn cả là TM-50 hoặc TM-100. Đó là loại Terramycin tên khoa học là Oxytetracycline Hydrochloride được sử dụng với mức độ 36 gram TM-50 hoặc 18 gram TM-100 cho 45 kg tôm trong 1 ngày và cho ăn liên tiếp 10 ngày.

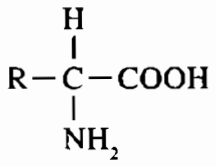
Người ta cũng còn dùng SULMET (Sulfamethazine), công dụng như TM-50 hoặc TM-100 khi loại TM đã được dùng quá nhiều. Lượng Sulmet được dùng là 9gr/45kg tôm cho 1 tuần lễ.

Các thành phần chính yếu trong thức ăn công nghiệp:

Đó là chất đạm (protein), chất béo (lipid), chất carbohydrate (gồm chất đường, bột...), vitamin, chất dính (binder).

Chất đạm

Đây là chất dinh dưỡng quan trọng để tạo sự sinh trưởng và duy trì sự sống. Chất đạm là những chuỗi dài những amino acid. Mỗi amino acid có công thức tổng quát như sau:



·ong đó R tượng trưng cho 1 gốc hữu cơ (organic radical) hay là 1 Hydrogen (trong trường hợp Glycerin). Thông thường, 1 phân tử protein chỉ chứa khoảng 20 amino acid.

Ngoài việc giúp tăng trưởng, chất đạm còn cần thiết cho hoạt động của các Enzymes và hormones. Chất đạm được tôm sử dụng sẽ được phân hóa (decompose), tiêu hóa và hấp thụ trong các cơ tiêu hóa, các amino acid được phân tích rồi phối hợp để tạo thành các cơ thể tôm. Nhu cầu về chất đạm thay đổi tùy theo giai đoạn tăng trưởng và tùy theo môi trường. Trong thời kỳ ấu trùng, tôm cần nhiều chất đạm hơn là giai đoạn đã trưởng thành. Lượng chất đạm trung bình cho tôm 35-50%.

Chất béo

Nhiệm vụ chất béo trong thức ăn nuôi tôm gồm có:

- Giữ một vai trò quan trọng trong việc cung cấp năng lượng (energy) cho tôm, hơn hẳn chất đường, chất bột.

- Cung cấp acid béo chính yếu: Trong 1 thí nghiệm dùng hỗn hợp dầu đậu nành và dầu gan cá polluck với tỷ lệ 1:3, người ta đã chứng minh là tôm Penaeus japonicus lớn mau hơn cả. Dầu đậu nành là nguồn cung cấp acid béo tốt nhất, 5-10 kg dầu đậu nành pha với 10-15 kg dầu cá mực trong 1000kg thức ăn.

Chất carbohydrate (như đường, bột...)

Tôm có khả năng dùng carbohydrate để sản xuất năng lượng. So với chất đạm thì chất carbohydrate rẻ hơn nhiều. Nếu chất carbohydrate thặng dư trong cơ thể thì nó tự động biến thành chất béo và dự trữ trong gan. Lượng carbohydrate trong thức ăn cần khoảng 20-30%.

Các chất bổ dưỡng (Vitamin)

Các Vitamin chính cho tôm là: A, D, E, K, B1, B2, B6, B12, C, Niacin, folic acid, panthothenic acid, choline, inositol, biotin...

Vitamin thường giữ vai trò đồng xúc tác (co-enzymes) trong việc biến dưỡng (metabolism) để tôm tăng trưởng. Nếu thiếu vitamin tôm không lớn được, màu sắc và hình dạng sẽ không bình thường và có thể trở nên bệnh tật.

Cũng cần lưu ý là Vitamin sẽ bị mất ảnh hưởng trong khi chế biến và tồn trữ, do đó cần tính thêm số lượng vitamin khi pha chế với thức ăn.

1. Vitamin D: Kích thích sự hấp thụ chất calcium và phosphorous để tạo thành lớp vỏ ngoài của tôm.

2. Vitamin E: Giữ các bắp thịt và bên ngoài hệ thống huyết quản được bình thường. Vitamin E cũng giúp cho Vitamin A và chất béo không bị oxýt hóa và không bị hủy hoại. Trong thức ăn thì Vitamin E nên có khoảng 280-500ppm.

Các chất dính (Binders)

Nhiều loại thức ăn dính lại với nhau một cách bền chặt trong khi chế biến thành các viên thức ăn cũng như thả vào trong môi trường nước. Nếu thức ăn không dính được với nhau thì cần cho thêm các chất dính (binder). Các chất tinh bột (starch) có đặc tính này. Carboxymethyl cellulose, algin (trích ra từ một loại rong biển, kelp), gelatin... là những chất dính rất được sử dụng trong thức ăn. Các chất dính này không tiêu hóa được nên số lượng không nên quá 2%.

Thức ăn công nghiệp ngoài các lợi điểm như:

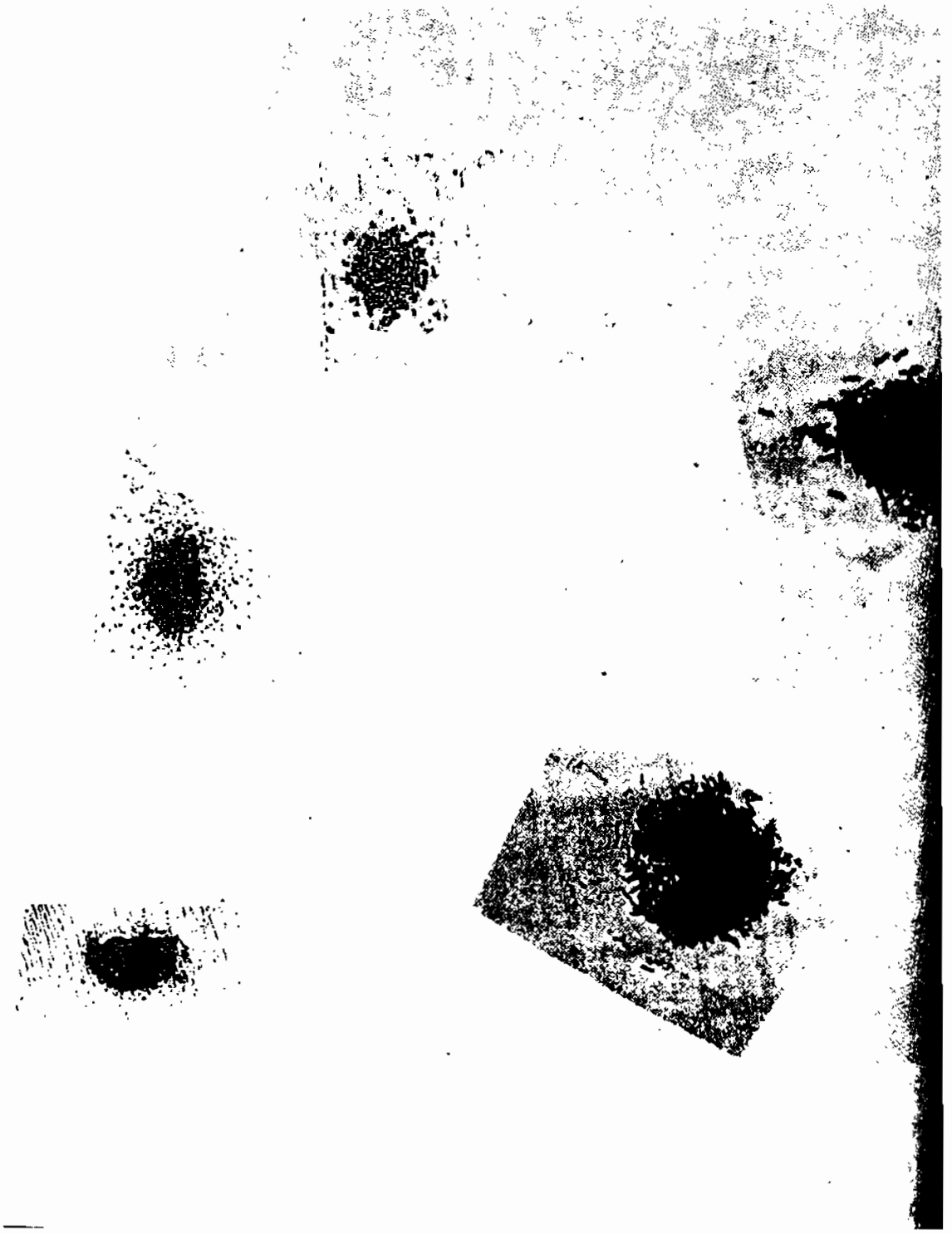
- Đầy đủ các thành phần bổ dưỡng mà ta có thể kiểm soát được với các phương pháp chính xác.
- Dễ tồn trữ.
- Dễ chuyên chở.
- Sạch sẽ.
- Có thêm vitamin và thuốc ngừa bệnh cho tôm.
- Chiếm ít thể tích tồn trữ.
- Độ ẩm dưới 10% nên không cần chứa trong phòng lạnh khoảng 6 tháng...

Ngoài ra còn một đặc tính quan trọng khác, đó là sự bền chặt của thức ăn khi thả vào nước. Thức ăn thích hợp thì chỉ tan sau khi thả vào nước ít nhất 3 giờ sau để tôm có đủ thì giờ sử dụng hết. Ngày nay người ta có thể chế tạo loại thức ăn công nghiệp chỉ hòa tan trong nước sau hơn 10 tiếng đồng hồ nhờ các chất làm dính (binder) như vừa được đề cập ở trên. Vì tôm là loại sinh vật thường sinh hoạt dưới đáy ao hồ và ăn bằng cách rỉa dần thức ăn nên thức ăn thích hợp hơn cả là những viên có kích thước phù hợp và lâu tan.

Về độ lớn của thức ăn, kinh nghiệm của Giáo sư Ling, Đại học Washington cho biết, độ lớn của viên thức ăn nên lớn bằng 1/2 độ dài của phần đầu tôm (carapace) và không ngắn hơn 1/10 chiều dài thân tôm.

Theo kết quả nghiên cứu tại các quốc gia thành công trong ngành nuôi tôm thì chi phí về thức ăn chiếm 65-70% tổng số giá thành. Có thể đôi khi giá thức ăn lên xuống nhưng chi phí này luôn luôn đứng hàng đầu.

5 loại thức ăn công nghiệp với kích thước khác nhau



"... Muốn bảo đảm việc kỹ nghệ hóa ngành nuôi tôm một cách thành công, phải dùng thức ăn công nghiệp với phẩm chất cao"

CHƯƠNG NĂM

PHƯƠNG PHÁP CHO TÔM ĂN

Chúng ta lần lượt đề cập tới 3 phương pháp:

- Cho tôm mẹ ăn.
- Cho ấu trùng ăn.
- Cho tôm ương ăn.

Còn mục cho tôm thịt ăn là phần quan trọng nhất của cuốn sách nên thay vì đặt vào một tiểu mục trong chương 5 này để đề tài được diễn tiến liên tục, chúng tôi đã chuyển phần "Phương pháp cho tôm thịt ăn" vào trọn vẹn trong chương 6 và đặt tên là "Điều hành ao tôm thịt".

V.1. PHƯƠNG PHÁP CHO TÔM MẸ ĂN

Tôm mẹ

Nguồn tôm mẹ là mấu chốt khởi sự của ngành nuôi tôm nên cần được lưu tâm đặc biệt dù tôm mẹ được bắt trong các mặt nước thiên nhiên hay được lựa chọn trong các ao tôm thịt. Người ta cũng có bắt tôm con ở mặt nước thiên nhiên nhưng nguồn cung cấp này rất bấp bênh không thể tiên liệu trước được. Do đó tốt hơn cả là chọn những con tôm khỏe mạnh trong ao nuôi tôm thịt, nuôi riêng và săn sóc đặc biệt rồi cho đẻ.

Như đã đề cập, ngoài những thức ăn thiên nhiên, thức ăn cho tôm mẹ cần thích hợp với nhu cầu trong giai đoạn đặc biệt này, đó là các loại hào, sò (oyster), mực, cá... dưới dạng tươi hoặc đông lạnh. Tốt hơn cả là loại bloodworm. *Glycera dibranchiata.* vì có ảnh hưởng kích thích sự mau chín của trứng trong thời kỳ đó. Các loại thức ăn trên được thắt nhỏ khoảng 1cm khối vuông rồi thả vào hồ tôm đẻ, không giới hạn thức ăn. Nếu tôm còn ăn được thì cứ tiếp tục cung cấp để tránh tôm tấn công nhau tranh dành thức ăn khi đói. (Xin xem lại thêm Chương 3, phần Hồ nuôi tôm đẻ).

Lượng Oxygen cần luôn luôn bão hòa và cố gắng giữ cho nhiệt độ không thay đổi. Ánh sáng cần che bớt vì nhiều ánh sáng quá, trứng sẽ chín chậm. Hàng ngày thay đổi nước và dùng ống syphon rút hết các chất bẩn do thức ăn dư thừa hoặc phân tôm tạo nên để tránh mầm bệnh cho tôm mẹ.

V.2. PHƯƠNG PHÁP CHO ẤU TRÙNG ĂN

Ta phải cho ấu trùng ăn qua 4 giai đoạn khác nhau như đã đề cập ở các chương trên: Nauplius, Zoea, Mysis và Postlarvae.

- **Nauplius :** Ta không cần cho ăn vì chúng tự sử dụng bọc noãn hoàng(yolk)để duy trì sự sống, tiếng sang giai đoạn Zoea.

- **Zoea :** Sang giai đoạn này ấu trùng cần ngay các loại phiêu sinh vật (phytoplankton). Nếu không có thức ăn này Zoea không sống để tiến sang giai đoạn Mysis. Tại đây tưởng cũng cần nhắc lại một cách chi tiết hơn về công trình nghiên cứu của ông Fujinaga trong mục đích nuôi ấu trùng tôm Penaeus japonicus bằng phương pháp nhân tạo, không lệ thuộc vào thức ăn thiên nhiên. Nhà khoa học này đã miệt mài liên tiếp 6 năm trời mới tìm ra loại thức ăn mà giai đoạn Zoea của ấu trùng P.japonicus đòi hỏi, đó là loại tảo Skeletonema costatum. Trước đó không ai có thể nuôi tôm trong giai đoạn ấu trùng, ngay sau khi vượt qua thời kỳ Nauplius là ấu trùng Penaeus japonicus chết hết. Ngày nay ông Fuginaga được xem như cha đẻ của ngành nuôi tôm. Sau khám phá đó, con người đã thật sự biết nuôi tôm không còn phải dựa vào thiên nhiên 100% như trước nữa.

Vì giai đoạn Zoea kéo dài khoảng 5 ngày và Zoea chỉ ăn phytoplankton, do đó ta không nên phí phạm các thức ăn khác như Artemia, slurry... (đã được đề cập trong phần Các loại thức ăn cho từng giai đoạn tăng trưởng của tôm mẹ). Trong hồ nuôi ấu trùng giai đoạn Zoea, một mặt ta cần tạo đủ phytoplankton cho ấu trùng ăn, mặt khác ta cũng cần giữ cho khối nước trong hồ không quá đục. Thí nghiệm của Viện Hải dương học Hawaii cho biết chúng ta cần một lượng rong rêu (algae density) = 130.000 - 150.000 tế bào/ml. Một cách đơn giản, ta có thể dùng đĩa Secchi để đo lường lượng rong rêu trong ao hồ, trong khoảng 25-40 cm thì chấp nhận được. Nếu đĩa Secchi cho kết quả ngoài phạm vi này thì hoặc là quá nhiều hay quá ít rong rêu trong ao, ta nên cấp thời điều chỉnh, hoặc tăng thêm green water, (Xin xem lại phần ao hồ nuôi ấu trùng) hoặc thay một phần nước trong ao hồ bằng nước mới.

- **Mysis :** Tới giai đoạn này, ấu trùng cần nhiều zooplankton hơn là phytoplankton, vì thế cần cho chúng ăn ngay artemia (đã được đề cập) và tăng cường thêm slurry (đã đề cập cùng với artemia). Từ 3-5 artemia trong 1ml nước của ao hồ đang nuôi ấu trùng thì được coi là lý tưởng, theo Viện Hải dương học ở Hawaii, và cũng theo Viện này thì 120.000 tế bào tảo trong 1ml là lượng phytoplankton thích hợp cho Zoea lúc đó. Sau khoảng 5 ngày Mysis sẽ bước sang giai đoạn Postlarvae.

- **Postlarvae :** (Thường được viết tắt là PL). Tới giai đoạn này, ấu trùng đã hiện hình tôm con một cách đầy đủ, người ta tiếp tục nuôi trong hồ ấu trùng cho tới thời điểm PL-10 hoặc PL-15, trước khi thả ra ao hồ tôm ương hoặc ao hồ tôm thịt, artemia được tăng cường thêm nhưng trọng lượng rong rêu thì được giảm đi như một kết quả sau đây của Viện Hải dương học ở Hawaii: Từ PL-1 tới PL-7 cho ăn 7-8 artemia/ml và 80.000-100.000 tế bào tảo/ml. Từ PL-8 tới PL-15 cần 9-12 artemia/ml và 70.000-90.000 tế bào tảo/ml.

V.3. PHƯƠNG PHÁP CHO TÔM ƯƠNG ĂN

Sau thời kỳ PL5-10 sống ở hồ nuôi ấu trùng, PL được chuyển sang hồ tôm ương, trong giai đoạn này, PL được gọi là tôm ương. Tùy theo mật độ và giai đoạn trưởng thành của tôm ta cho ăn các loại thức ăn khác nhau.

Lượng thức ăn cho hồ nuôi ấu trùng

Giai đoạn ấu trùng	Artemia (artemia/ml)	Tảo (1000 tế bào/ml)
Nauplius 5	-	100
Zoea 1	-	130
Zoea 2	-	150
Zoea 3	2	150
Mysis 1	3	120
Mysis 2	5	120
Mysis 3	6	110
PL-1 tới PL-7	7-8	80-100
PL-8 tới PL-15	9-12	70-90

Theo tài liệu của Oceanic Institute, Hawaii. Intensive Shrimp Production Technology, 1991

Một cách đơn giản hơn, người ta thường dùng đĩa Secchi để đo lượng rong rêu và dùng ống pipette để kiểm soát lại lượng artemia trong ao. (Xin xem lại phần trước).

Ngoài Phytoplankton, artemia, người ta còn dùng slurry tức là những loại cá, mực, nghêu, sò... còn tốt và thất thật nhỏ hoặc nghiền nát để cho ấu trùng ăn thêm gọi là thức ăn phụ trội ngon miệng để kích thích tôm ăn nhiều hơn để tăng trưởng nhanh hơn.

Độ lớn của thức ăn

Trong giai đoạn ấu trùng, cần chọn đúng kích thước của thức ăn, ấu trùng sẽ không ăn những thức ăn có kích thước nhỏ hơn 1/10 chiều dài của chúng, nhưng nếu thức ăn lớn quá, ấu trùng có khuynh hướng bám lấy thức ăn đó rồi bị lôi xuống đáy ao và bị chết tại đây.

Để tóm tắt về công việc săn sóc tôm ương, xin xem 5 phụ bản đính kèm, áp dụng cho hồ nuôi tôm ương.

1- Những chuẩn bị và công việc hàng ngày cho hồ nuôi tôm ương

2- Số lượng thức ăn hàng ngày cho tôm ương

3- Cách tính số lượng thức ăn hàng ngày cho tôm ương

4- Bản báo cáo kỹ thuật hàng ngày

5- Bản báo cáo kỹ thuật hàng tháng hay vụ

Những chuẩn bị cho hồ nuôi tôm ương

Lấy tiêu chuẩn là hồ tròn, đường kính 8m sâu 1m chứa PL15, mật độ 1000/m^2, nuôi trong 1 tháng, tỷ lệ sống 85-90%.

Dụng cụ:

- Air stone : Khoảng 8 airstones 2,5 inch/each. Nên dùng thêm khoảng 6-10 ống tube đặt theo xung quanh hồ để dẫn thêm Oxygen và tạo current nước.

- Oxygen meter : 1 cái
- pH meter : 1 cái
- Đĩa Secchi : 1 cái
- Look tube : 1 cái
- Nhiệt kế : 1 cái
- Cân 1 cái
- Lưới : Cast net, Scoop net

(nếu có self-taring electronic scale thì tốt nhất)

Nguồn nước cung cấp:

Vì chúng ta nuôi dưới dạng thâm canh, nên nguồn nước cung cấp phải được lọc thật sạch và đầy đủ thức ăn thiên nhiên (algae). PL sẽ dễ bị bệnh hoặc chậm lớn nếu nước bẩn hoặc không đủ thức ăn thiên nhiên.

Thức ăn:

Gồm 2 loại Pellet và thức ăn tươi

- Pellet: (56% Protein, 2 mẫu pellet này, size "mash" và size "0", đã được gửi về VN ngày 25-6-92 cùng với thư Confi 18).

+ Size "mash" cho tuần lễ đầu.

+ Size "0" cho 3 tuần lễ sau.

- Thức ăn tươi: gồm cá, mực, hào, nghêu, sò... còn tốt và được cắt thật nhỏ.

Cùng loại thức ăn này, ở Hawaii đã đạt được FCR = 1:1

Cách tính số lượng thức ăn cho từng ngày:

Xin xem 2 phụ bản "Số lượng thức ăn hằng ngày cần cho tôm ương" và "Cách tính số lượng thức ăn tươi và khô hằng ngày"

Công việc hàng ngày trong hồ nuôi tôm ương:

Chú ý quan trọng: Trước khi thả PL15 vào hồ ta cần biết số PL15 và trọng lượng toàn thể (Biomass). Bắt đầu ta cho PL15 ăn mỗi ngày 25% trọng lượng biomas rồi giảm dần cho tới khoảng 10% vào ngày PL45.

700-800 giờ:

Đo temperature, Oxygen, pH, turbidity (dùng đĩa Secchi) và tình trạng tôm ăn bữa trước (dùng look tube hoặc dùng Mask để quan sát đáy hồ).

800-900 giờ:

- Thay 1/2, 1/3 hoặc 1/5 nước cũ bằng số lượng green water mới tùy theo ngày vừa ghi được.

- Cho ăn bữa đầu tiên trong ngày với thức ăn khô, 25% lượng thức ăn trong ngày. (Lưu ý 2 loại pellet tùy giai đoạn, size "mash" hoặc size "0").

1100 giờ:

- Cân trọng lượng tôm mẫu (1 lần/tuần): Dùng vợt xúc tôm đổ ra beaker rồi đếm đủ 100 con và cân. Số tôm còn dư cũng như 100 con tôm được cân đều được đổ lại hồ cũ.

1200 giờ:

- Cho ăn bữa thứ 2 với thức ăn mới, 15% lượng thức ăn trong ngày.

1500 giờ:

- Kiểm soát lại thức ăn tại đáy hồ để biết dư hay thiếu (dùng look tube hoặc đeo mask và quan sát đáy hồ).

1700 giờ:

- Cho ăn bữa thứ 3 với thức ăn khô (35% lượng thức ăn trong ngày).

- Đo temperature, pH, Oxygen... Lập lại như trong thời gian 700-800 giờ sáng.

- Chuẩn bị thức ăn cho bữa tối (2200 giờ) và bữa ăn sáng hôm sau.

2200 giờ:

- Cho bữa ăn sau cùng với thức ăn tươi (25% lượng thức ăn trong ngày).

- Ghi chép lại các chi tiết đã thu thập trong ngày.

- Kiểm soát toàn diện tình trạng hồ nhất là lượng Oxygen trước khi đi ngủ.

Những chuẩn bị và công việc hàng ngày cho hồ nươi tôm ương

Số Lượng Thức Ăn Hàng Ngày Cho Tôm Ương

PL	% Số tôm còn sống (ước lượng phần trăm)	Trọng lượng trung bình một con tôm (gram)	%Thức ăn (% trọng lượng tổng thể)
15	100%	0,017	25%
16	99,8	0,019	23
17	99,6	0,02	21
18	99,4	0,02	20
19	99,2	0,02	19
20	99,0	0,02	18
21	98,8	0,04	17
22	98,6	0,06	16
23	98,4	0,07	15
24	98,2	0,08	14
25	98,00	0,09	13
26	97,8	0,10	13
27	97,6	0,14	12,5
28	97,4	0,19	12
29	97,2	0,23	12
30	97,00	0,27	12
31	96,8	0,31	11,5
32	96,6	0,35	11,5
33	96,4	0,39	11
34	96,2	0,44	11
35	96,00	0,50	10,5
36	95,8	0,55	10
37	95,6	0,61	10
38	95,4	0,72	10
39	95,2	0,77	9,5
40	95,00	0,83	9,5
41	94,8	0,88	9,5
42	94,6	0,94	9
43	94,4	1,02	9
44	94,2	1,10	9
45	94,00	1,13	8,5

Số lượng thức ăn hàng ngày cho tôm ương

Cách Tính Trọng Lượng Thức Ăn Hàng Ngày

Thí dụ: Với một hồ bắt đầu nuôi 50.000 PL-15 ta cần bao nhiêu thức ăn khô và tươi trong ngày PL-20. Áp dụng bảng số lượng thức ăn hàng ngày cho tôm ương 50.000PL x 99,0% survival x 0,02 gram x 0,18 = 178,2 gram

178,2 gram thức ăn được chia ra như sau:

25%, 15%, 35% và 25% vào lúc 8, 12, 17 và 22 giờ.

Như vậy số lượng thức ăn khô và tươi trong ngày PL-20 được cho ăn và tính như sau:

Thức ăn / Giờ	Thức ăn khô		Thức ăn tươi		Tổng cộng
8:00	25%	44,55gr			
12:00			15%	160,38gr	Thức ăn tươi được tính 178,2 gr x 15% x 6 = 160,38 gr
17:00	35%	62,37 gr			
22:00			25%	267,3 gr	178, 2 gr x 25% x 6 = 267,3 gr
Tổng cộng	60%	106,92 gr	40%	427,68 gr	

Cách tính số lượng thức ăn hàng ngày cho tôm ương

Bảng theo dõi diễn tiến hàng ngày

Giờ	O_2 ‰	Nhiệt độ	pH	Nước đục	Thay nước	Thức ăn tươi (gram)	Thức ăn khô (gram)	Cân 100 con tôm	Đáy hồ	Kiểm soát toàn diện (Thức ăn, đáy hồ, airstone)	Ghi chú và Ký tên
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											

Ý kiến & chữ ký người phụ trách: Hồ Số : _____ Ngày ____ tháng ____ năm ____

Giờ / Ngày	7				8	9	10	11	12	13	14	15	16					17	18	19	20	21	22				Ghi chú và Chữ ký
	O_2 PPM	Nhiệt độ	Nước đục	Thay nước	Thức ăn khô (gram)		Cân 100 con tôm	Thức ăn dư/hết	Thức ăn tươi (gram)			Thức ăn dư/hết	O_2 ‰	Nhiệt độ	Nước đục	pH	đáy hồ	Thức ăn khô (gram)					Thức ăn tươi (gram)	Kiểm soát toàn diện Nước, airstone, nhiệt độ			
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9																											
10																											
11																											
12																											
13																											
14																											
15																											
16																											
17																											
18																											
19																											
20																											
21																											
22																											
23																											
24																											
25																											
26																											
27																											
28																											
29																											
30																											
31																											

Bảng báo cáo kỹ thuật hàng tháng (tháng ___ năm ____) - Hồ nuôi tôm ương tại _____

Bắt đầu: Thả 50.000PL : _____ Trọng lượng:_____

Ngày ___ tháng ____ năm ____

Thu hoạch PL : _____ Trọng lượng : _____

Ngày ___ tháng ____ năm ____

CHƯƠNG SÁU

ĐIỀU HÀNH AO TÔM THỊT

Khi ta nuôi tôm dưới dạng thâm canh, điều chú ý đầu tiên là lượng Oxygen hòa tan trong nước. Như đã đề cập nhiều lần, lượng Oxygen này phải luôn cao hơn 5ppm. Nước trong ao không thể thỏa mãn được điều kiện này thứ nhất là về ban đêm nên ta cần cung cấp nhu cầu tối quan trọng này cho tôm. Dụng cụ thông dụng hữu hiệu hơn cả là máy sục khí (Paddle wheel/Aerator).

VI.1. MÁY SỤC KHÍ

VI.1.1. Lợi ích của việc sử dụng máy sục khí

- Tránh sự thiếu Oxygen trong ao để giảm thiểu số tôm bị chết khi nuôi ở tình trạng cao sản. Được cung cấp đầy đủ Oxygen, tôm sẽ ăn khỏe hơn.
- Gia tăng được mật độ nuôi ít nhất 5-10 lần mật độ thông thường.
- Lượng Oxygen và nhiệt độ được phân phối điều hòa trong toàn ao.
- Tạo một dòng nước thường trực trong ao, một điều kiện mà tôm ưa thích. Nhờ dòng nước này, ao có một đời sống sinh động hơn với các điều kiện thiên nhiên thích hợp được gia tăng.
- Phá bỏ được lớp thermal stratification trong ao, giảm sự thay nước, loại bớt được chất khí thặng dư, giảm nhiệt độ của nước và phân phối đồng đều trong ao các hóa chất, phân bón, thuốc men khi được áp dụng.
- Gia tăng sự xuất hiện của các chất dinh dưỡng trong nước ao và kích thích sự tăng trưởng của rong rêu cũng như các vi sinh vật trong nước.
- Làm bền vững các điều kiện của môi trường bằng cách oxýt hóa tất cả các hóa chất và chuyển đi những hợp chất hữu cơ hòa tan.
- Kích thích tôm hoạt động hơn, tôm sẽ thèm ăn hơn và cải thiện tỷ lệ hoán chuyển thức ăn một cách có lợi về mặt kinh tế.
- Di chuyển các chất phế thải mà thường tập trung tại các chỗ trũng đáy ao hay tại những góc, kẹt, nhờ vậy mà đáy ao được sạch hơn.

VI.1.2. Thời gian sử dụng máy sục khí

Tùy theo mật độ tôm nuôi trong ao và căn cứ vào dụng cụ đo Oxygen (Oxygen meter) mà ta xác định thời gian sử dụng máy sục khí trong ngày. Căn cứ vào kinh nghiệm nuôi tôm, người viết đề nghị những con số dưới đây:

Tháng đầu tiên:	4 - 8 giờ trong 1 ngày.	
Tháng thứ 2:	8 - 12	-
Tháng thứ 3:	12 - 18	-
Tháng thứ 4:	18 - 24	-

Để việc sử dụng máy sục khí một cách hữu hiệu, không thừa mà cũng không thiếu, ta nên đo lượng Oxygen trong nước một ngày 2 lần vào 5-6 giờ sáng và 5-6 giờ chiều.

VI.1.3. Số lượng máy sục khí cần thiết

Để ấn định số máy sục khí cần thiết cho ao nuôi tôm, ta dựa vào nhiều yếu tố như diện tích ao, độ sâu đáy ao, mật độ tôm nuôi trong ao... Kinh nghiệm của những nhà nuôi tôm cao sản ở Indonesia cho chúng ta một con số như sau. Với 1 hectare ao đất, sâu 1,2m nuôi tôm sú với mật độ 20 con/m^2, ta cần 10-12 máy sục khí, mỗi cái 1 mã lực.

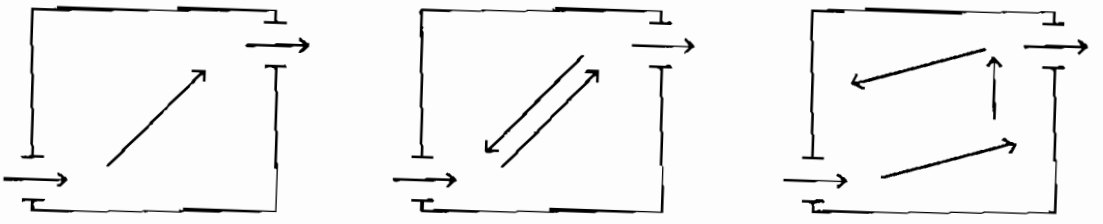
VI.1.4. Vị trí sắp đặt máy sục khí trong ao

Tùy theo diện tích và hình dạng của ao cũng như số lượng máy sục khí sẽ sử dụng mà ta sắp đặt vị trí của máy này: Ao vuông, chữ nhật hoặc hình dạng không rõ rệt... Bảng hướng dẫn sau đây của Dr. Chen Kong Jung cho ta một ý niệm về cách sắp đặt liên hệ.

Vị trí và phương hướng của máy sục khí

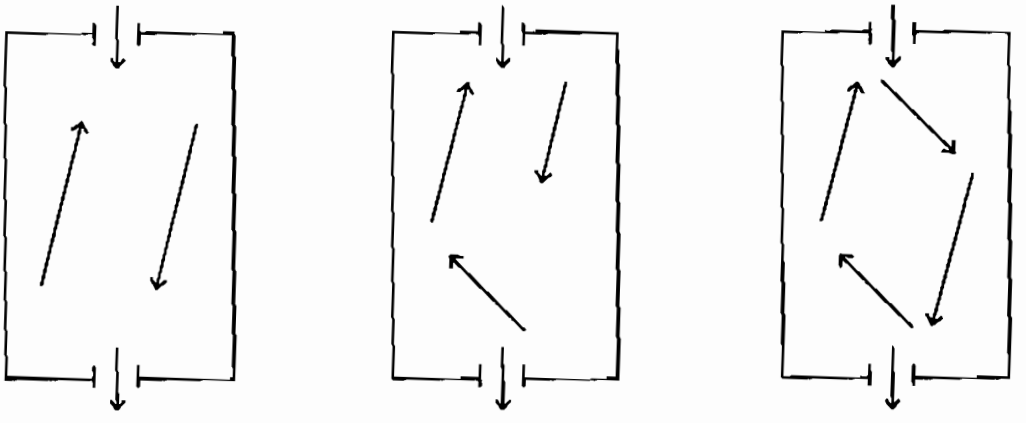
Tùy theo kích thước và hình dáng của ao hồ, người ta sắp đặt các máy sục khí tại các vị trí khác nhau. Sau đây là những thí dụ về cách đặt đó:

1- Ao hình vuông, rộng 1/2 hectare



1 máy sục khí 2 máy sục khí 3 máy sục khí

2- Ao hình chữ nhật, rộng 1/2 hectare



2 máy sục khí 3 máy sục khí 4 máy sục khí

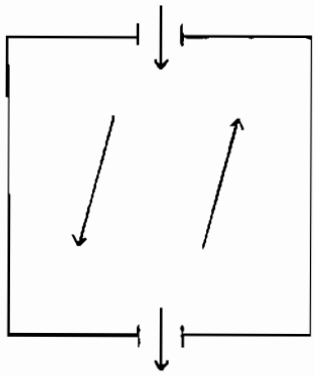
Đối với các ao hồ mà hình dạng không rõ rệt, ta cần sắp đặt máy sục khí sao cho dòng nước do máy sục khí tạo nên được phân phối đồng đều cho toàn mặt ao.

Muốn vậy, ngoài việc sắp đặt máy sục khí trong ao cho thích hợp, đáy ao cần làm bằng phẳng để không làm cản trở dòng nước lưu hành.

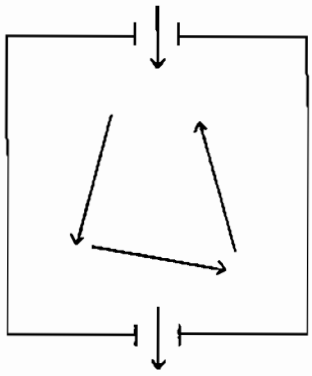
Vị trí và phương hướng đặt máy sục khí (tiếp theo)

Đối với những ao lớn hơn 1/2 ha, ta cần thiết lập vị trí cổng ao cho nước ra vào thích hợp với các vị trí của máy sục khí như sau:

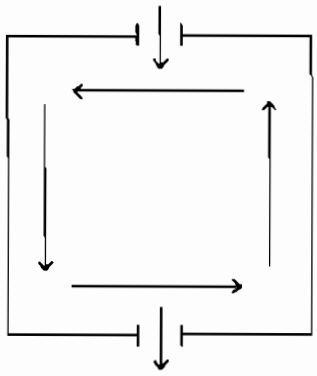
3- Ao hình vuông, rộng 1 hectare



2 máy sục khí

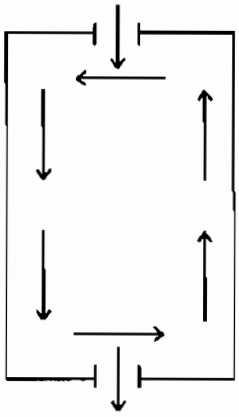


3 máy sục khí

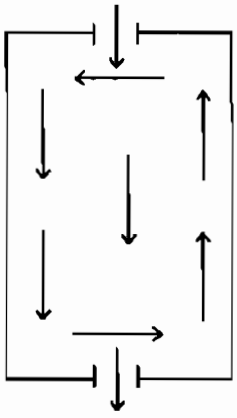


4 máy sục khí

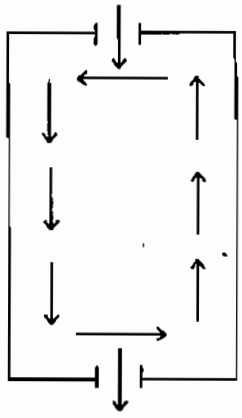
4- Ao hình chữ nhật, rộng 1 hectare



6 máy sục khí

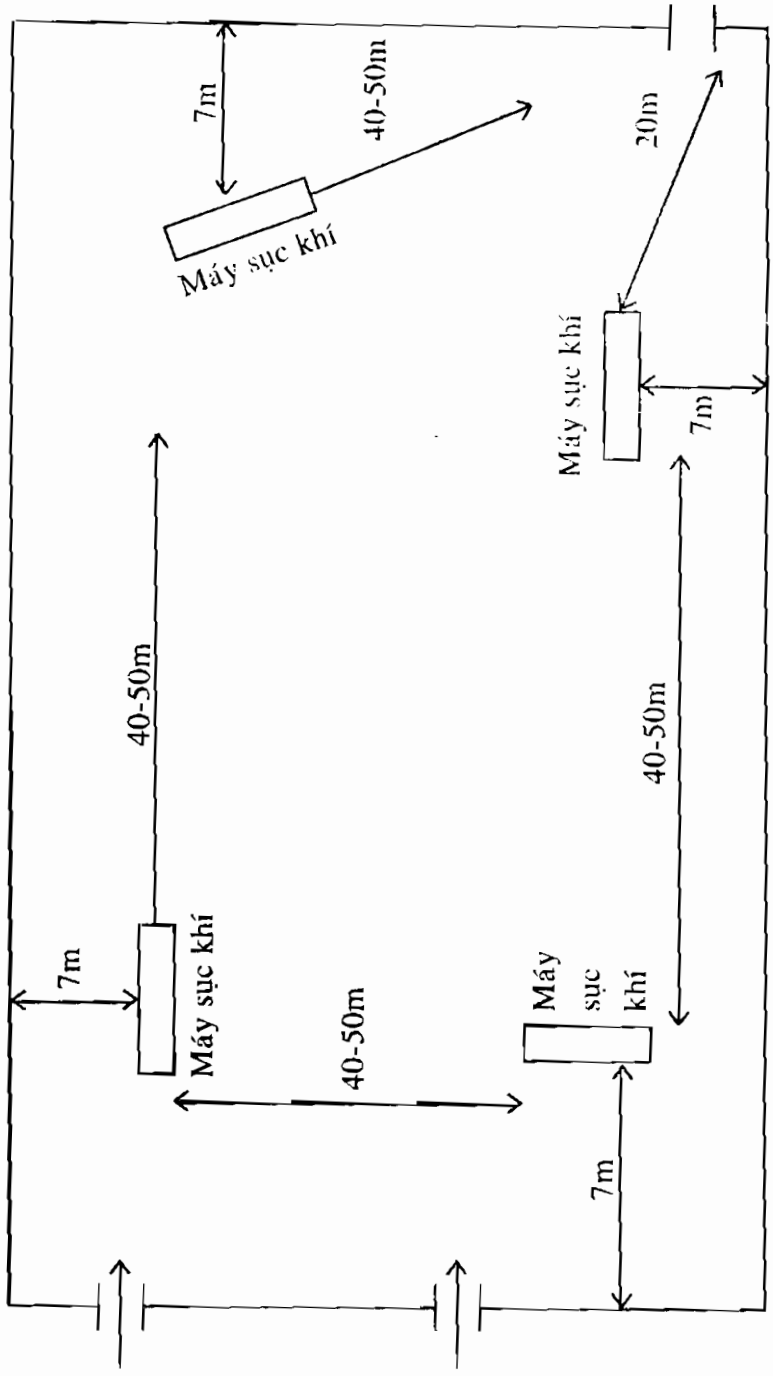


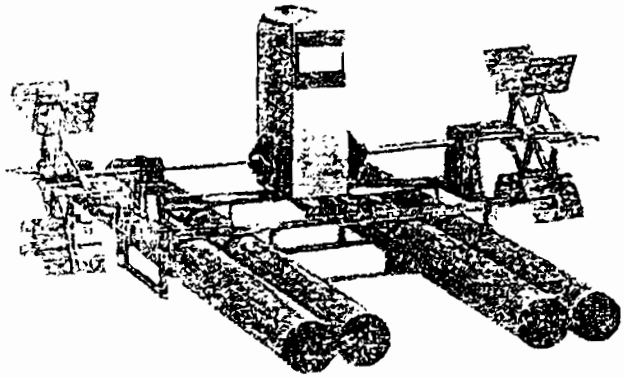
7 máy sục khí

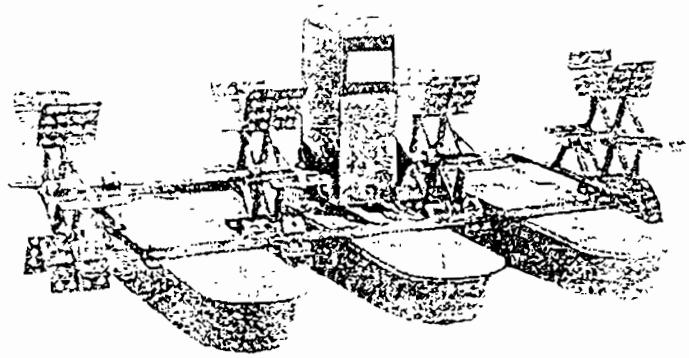


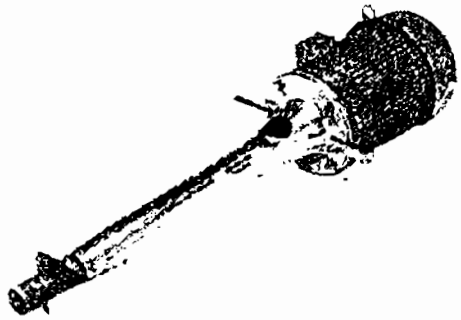
8 máy sục khí

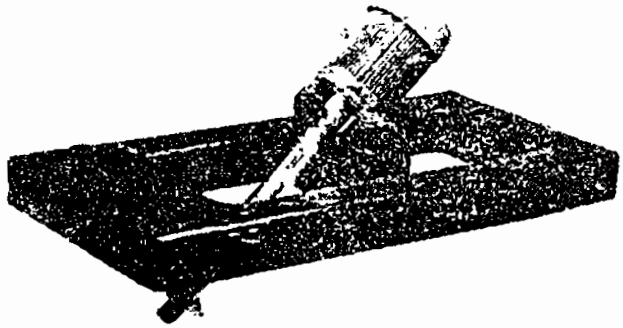
Vị trí máy sục khí và khoảng cách đối với bờ ao





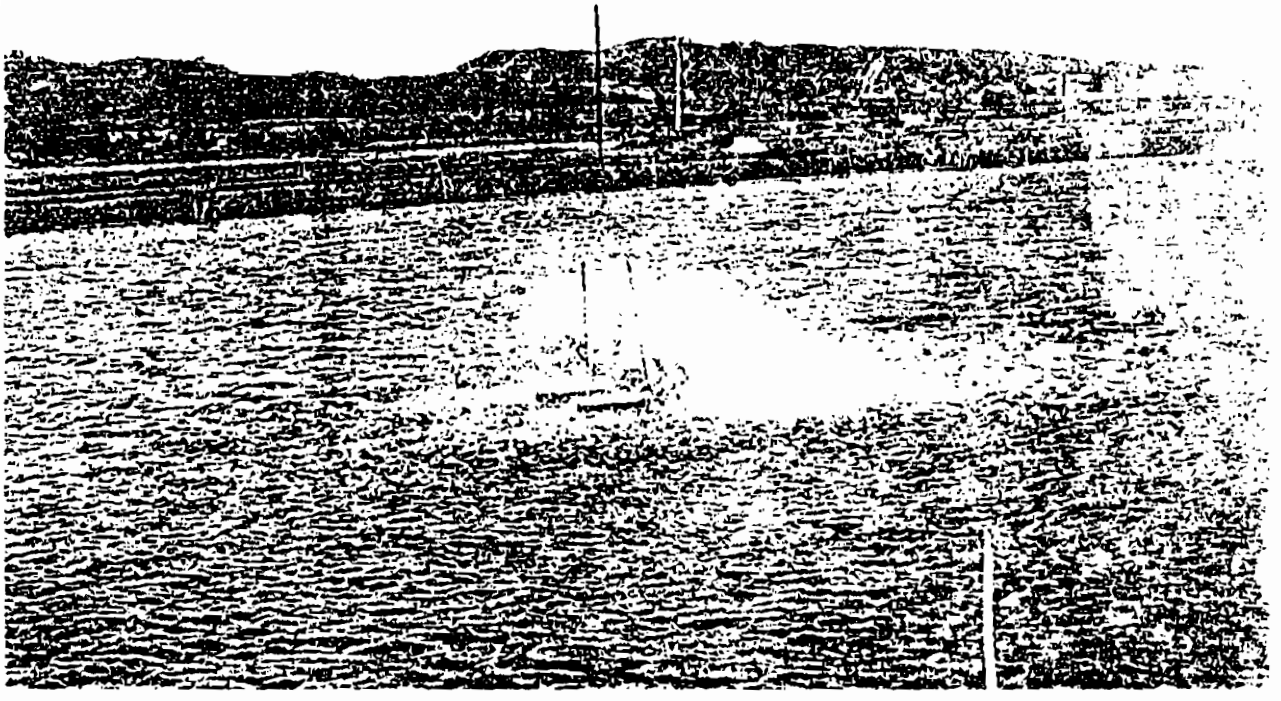






Các loại máy sục khí thông dụng

Máy sục khí đang hoạt động



VI.2. ĐỘ TRONG CỦA NƯỚC AO (Transparency)

Tôm ở dưới đáy ao chỉ nhìn thấy thức ăn trong một phạm vi giới hạn, giới hạn này càng hẹp hơn nếu nước trong ao không được trong. Vì vậy ta cần thay nước ngay khi có dấu hiệu nước ao bị đục. Cũng cần lưu ý là khí hậu cũng ảnh hưởng nhiều tới độ trong hay đục của nước ao. Bảng ghi chép dưới đây giúp chúng ta biết khi nào cần thay nước.

Giai đoạn (Ngày)	Trọng lượng trung bình /tôm (gram)	Độ trong của nước (cm)
1-45	0,2-4,55	25-35
46-95	4,55-27,5	30-40
>96	>27,5	35-40

Trong trường hợp nước trong quá, chứng tỏ không đủ thức ăn thiên nhiên thì việc bón phân cho ao cần được áp dụng.(Xin xem lại phần bón phân cho ao hồ).

VI.3. CÁCH CHO TÔM THỊT ĂN

Đây là công việc then chốt trong kỹ nghệ nuôi tôm, quyết định sự thành bại của ngành này. Tại sao có nơi năng suất 5 tấn/ha, có nơi trên 10 tấn, ở Nhật năm 1985, ông Sheguino đã thành công với 25 tấn/ha. Năm 1991, tại Hawaii, trung tâm Oceanic Institute đã đạt tới 44 tấn/ha. Và còn chúng ta ? Nếu chúng ta biết kỹ thuật cho tôm ăn, không cho tôm ăn thiếu nhưng tuyệt đối không cho tôm ăn thừa thức ăn để đạt mức FCR = 1:1 (FCR: Feed Conversion Rate = Trị số biến đổi thức ăn) đối với tôm trong giai đoạn ấu trùng, và FCR = 1:1,7 trong giai đoạn tôm thịt thì chúng ta đã nắm chắc thành công trong tay như người ta. Bên cạnh đó chúng ta cũng cần biết làm sao cho tôm mau lớn và không bệnh tật, số tôm bị chết trong toàn vụ phải ở mức tối thiểu 10-25%.

Mặt khác, nếu chúng ta chuẩn bị ao hồ cẩn thận, nuôi ấu trùng theo đúng nhu cầu của chúng thì vấn đề nuôi tôm thịt tuy không đơn giản nhưng cũng không phức tạp lắm. Chúng ta đã hiểu tại sao không nên cho tôm ăn thiếu nhưng chúng ta cũng nên hiểu tại sao không cho tôm ăn dư, vì không những phí phạm thức ăn mà tôm còn có thể dễ bị bệnh vì nước trong ao không được sạch, bệnh tật dễ phát sinh, ánh sáng mặt trời bị ngăn cản không xuống sâu được tới đáy; lượng thức ăn thiên nhiên sẽ giảm đi, oxygen cũng giảm theo và đưa tới kết quả là năng suất tôm giảm theo.

Mỗi ngày cho tôm ăn từ 4-5 lần với số lượng thức ăn tùy theo trọng lượng tôm nuôi trong ao. Áp dụng bảng Lượng thức ăn cho tôm thịt hàng ngày dưới đây đối với tôm sú Penaues monodon.

Lượng thức ăn cho tôm thịt hàng ngày

Trọng lượng trung bình/tôm (gram) (ABW of Shrimp in gram)	Lượng thức ăn công nghiệp (% trọng lượng trung bình/tôm)
6mg - 1,0	8,0 - 12,0%
1,0 - 5,0	5,5 - 6,5
5,0 - 10,0	5,0 - 5,5
10,0 - 15,0	4,5 - 5,0
15,0 - 20,0	4,0 - 4,5
20,0 - 25,0	3,5 - 4,0
25,0 - 30,0	3,0 - 3,5
30,0 - 35,0	2,7 - 3,0
Trên 35 gr	2,2 - 2,7

Theo Giáo sư Victor Mancebo, Fisheries School, University of Washington, 1990. Shrimp culture Class.

Áp dụng

Thí dụ: Trong ao đang nuôi 100.000 tôm, mỗi con nặng trung bình 2,5 gr, ta cần bao nhiêu kg thức ăn cho ngày hôm nay ?

Áp dụng hàng thứ 2, của bảng hướng dẫn nói trên, ta có:

0,0025 kg x 100.000 tôm x 5,5% = 13,75 kg thức ăn

hoặc

0,0025 kg x 100.000 tôm x 6,5% = 16,25 kg thức ăn

Như vậy, hôm nay ta cho tôm trong ao ăn từ 13,75 - 16,25 kg thức ăn công nghiệp (pellet), tùy theo kết quả quan sát trong lưới cho tôm ăn (feeding tray) mà ta điều chỉnh lượng thức ăn hàng ngày. Mỗi ao rộng khoảng 0,2 ha ta đặt 6 lưới cho ăn như hình vẽ dưới đây.

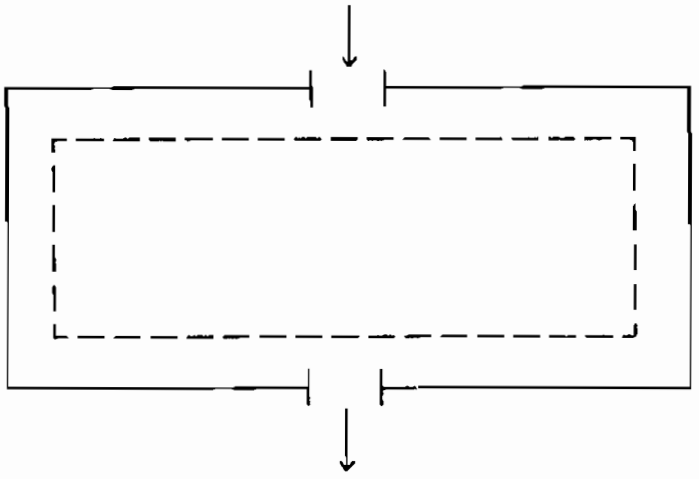
Lưới cho ăn và cầu cho tôm ăn

VI.3.1. Lưới cho tôm ăn (Feeding tray)

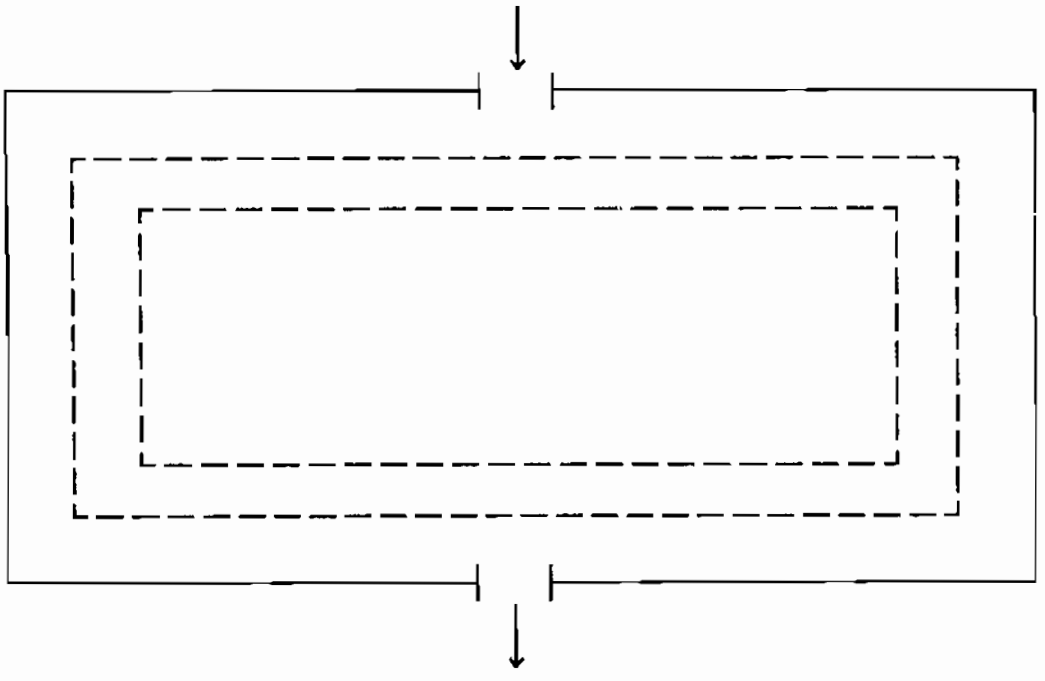
Đó là tấm lưới nhỏ như hình ở trên, rộng khoảng 1,2m có khung giữ cho lưới căng ra, khung có thể bằng tre, bằng gỗ hay bằng kim loại. Nếu làm bằng tre hay gỗ thì cần thêm vật nặng để giữ cho lưới chìm xuống đáy ao.

Trong những ngày đầu cho tôm ăn, khó xác định đúng số lượng thức ăn, việc sử dụng lưới cho ăn cũng không giúp ích, vì trong giai đoạn này tôm chưa leo vào lưới cho ăn. Vì vậy, ta tạm áp dụng bảng "Lượng thức ăn cho tôm thịt hàng ngày" nói trên và chia đều thức ăn cho nhiều địa điểm tùy diện tích của ao.

Với kinh nghiệm của Dr. Cheng Kong Jung, áp dụng cho ao có diện tích nhỏ hơn 1/2 ha, chúng ta tưởng tượng một đường cho ăn (feeding line) như hình vẽ dưới đây, đường cho ăn cách bờ ao khoảng 2-3 mét. Trong hình, các đường vẽ đứt đoạn tượng trưng cho vị trí cho ăn và mỗi vị trí này cách nhau 5 mét.



Đường cho ăn với ao 1/2 hectare



Đường cho ăn với ao 1 hectare

Hình vẽ đường cho tôm ăn (feeding line)

Sau khoảng 1-2 tuần lễ ta bắt đầu đặt 6 lưới cho ăn. Từ đây với kết quả do việc sử dụng lưới cho ăn ta điều chỉnh lại lượng thức ăn hàng ngày cũng như vị trí cho tôm ăn. Sau khi đã tính được lượng thức ăn hàng ngày, thí dụ 16,25 kg như đã nói ở trên, ta chia số thức ăn này làm 5 phần cho 5 bữa trong ngày và cho ăn theo thứ tự thời gian và số lượng như bảng đề nghị sau.

Thời điểm trong ngày	Lượng thức ăn công nghiệp
07:00	20%
10:00	10%
14:00	10%
17:00	35%
22:00	25%
	Tổng cộng: 100%

Vì tôm là loại noctunal, sinh hoạt nhiều về ban đêm, đa số tôm chui xuống lớp bùn dưới đáy ao hồ về ban ngày, chờ đêm xuống mới xuất hiện đi kiếm ăn. Do đó bữa 5 giờ chiều ta cho tôm ăn nhiều hơn cả, tới 10 giờ đêm cho ăn một bữa khá nhiều nữa còn buổi sáng và trưa cho ăn ít hơn. Cũng như tại một số các nước khác, ở Việt Nam người ta thường thay thế 1 hoặc 2 bữa thức ăn công nghiệp (pellet) bằng thức ăn tươi (cá, mực, thịt... còn tốt và được thái nhỏ) nhất là ở nước ta cá tạp rất nhiều, giá rẻ. Trong trường hợp đó, ta thay thế 6 lần trọng lượng cá tạp tươi cho 1 lần trọng lượng thức ăn công nghiệp. Với thí dụ vừa qua ta lần lượt cho tôm ăn 5 bữa trong ngày hôm đó như sau:

7 giờ sáng	:	3 kg 250 thức ăn công nghiệp
10 giờ sáng	:	1 kg 625 thức ăn công nghiệp
2 giờ chiều	:	9 kg 750 cá tạp tươi thái nhỏ
5 giờ chiều	:	5 kg 688 thức ăn công nghiệp
10 giờ đêm	:	24 kg 375 cá tạp tươi thái nhỏ

Sau khi cho ăn khoảng 2 giờ, kéo lưới lên và quan sát để biết số lượng thức ăn đã được tôm tiêu thụ để từ đó ta có ý niệm về số lượng thức ăn chính xác cần thiết cho ao. Đồng thời ta cũng xác định được vị trí thích hợp để đặt lưới cho ăn và chỗ nào không lôi cuốn tôm năng lui tới kiếm ăn. Lý do ??? chỉ chính người thực hiện mới có khả năng giải thích được điều này. Với những kết quả như số lượng tôm bị chết trong lưới, số thức ăn còn lại sau 2 giờ.. giúp ta điều chỉnh được số lượng thức ăn thích hợp nhất trong các lần kế tiếp.

Với những người giàu kinh nghiệm trong việc cho tôm thịt ăn có những ngày ngưng không cho tôm ăn nhưng ngày hôm sau lại cho ăn gấp bội tùy theo sự quan sát lưới cho ăn.

Tại Đại học Hawaii người ta đã thí nghiệm cho tôm chân trắng Penaeus vannamei ăn 1, 2, 3, 4, 5, 6 bữa trong 1 ngày và kết quả cho biết 1 ngày cho ăn 4 bữa là tốt nhất.

VI.3.2. Độ lớn của thức ăn dành cho tôm thịt

Các nhà sản xuất thức ăn cho tôm đã bán các loại thức ăn với kích thước thích hợp tùy số tuổi của tôm; Một cách rất đơn giản, ta nên chọn các viên thức ăn công nghiệp có kích thước khoảng 1/2 phần đầu (carapace) của tôm như đã đề cập ở phần trên.

ĐIỀU HÀNH AO TÔM THỊT

Ao số _____ Ngày thả tôm _____ pH đất đáy ao trước khi thả tôm _____

Vụ nuôi thứ _____ Mật độ _____ Nhiệt độ nước lúc thả tôm _____

Diện tích ao _____ Tuổi PL _____ pH nước lúc thả tôm _____

Ngày	pH		Nhiệt độ		Độ mặn		Oxygen		Đ.Secchi		Máng ăn		Sục khí		Lần cho ăn					Thức ăn	Tôm	Ghi chú
	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	Dư	Thiếu	Tất	Mở	1	2	3	4	5	(kg)	nặng(kg)	Ký tên

Bảng theo dõi hoạt động hàng ngày của ao nuôi tôm thịt

VI.4. CÁCH TÍNH TỶ LỆ TÔM SỐNG VÀ TỶ LỆ HOÁN CHUYỂN THỨC ĂN

Tỷ lệ sống của tôm (S%) và tỷ lệ hoán chuyển thức ăn (FCR = Feed Conversion Rate) đóng vai trò quan trọng trong sự thành công của kỹ nghệ nuôi tôm. Nếu nắm vững được 2 yếu tố này thì xem như kết quả thành công đã có sẵn trong tay.

VI.4.1. Tỷ lệ tôm sống

Tỷ lệ tôm sống (S) của tôm trong ao được định nghĩa bằng công thức sau đây:

$$S\% = \frac{\text{Lượng thức ăn thực sự (Kg) **}}{\text{Lượng thức ăn lý thuyết (Kg) ***}}$$

** Actural Feed Quantity Consumed

*** Assumed Feed Quantity Consumption

Trong thí dụ nói trên, ta vẫn giả thử trong ao đang nuôi 100.000 con tôm, tôm nặng trung bình 2,5 gr/con và ta dự trù cho ăn 6,5% trọng lượng cơ thể hàng ngày.

Như vậy lượng thức ăn lý thuyết sẽ là:

0,0025 kg x 6,5% x 100.000 = 16,25 kg

Trong thực tế, dựa vào lượng thức ăn đã thả xuống ao trừ đi lượng thức ăn (%) còn lại trong máng ăn. Thí dụ số lượng này là 12,1875 kg thì tỷ lệ tôm sống trong ao sẽ là:

$$S\% = \frac{12{,}1875 \text{ kg}}{16{,}2500} = 75\%$$

VI.4.2. Tỷ lệ hoán chuyển thức ăn

Muốn tính tỷ lệ hoán chuyển thức ăn, sau một tuần chẳng hạn, ta cộng tất cả lượng thức ăn thực tế như vừa đề cập trong tuần đó (thí dụ 100 kg). Sau đó tính trọng lượng tôm tăng trưởng trong tuần (thí dụ 60 kg).

Như vậy tỷ lệ hoán chuyển thức ăn (FCR) là 100 kg/60 kg = 1,67.

Tỷ lệ này có thể biến thiên trong khoảng 1,60 - 1,80 thì được gọi là thành công.

Muốn tính tỷ lệ hoán chuyển thức ăn cho chính xác ta cần sử dụng lưới cho ăn (feeding tray). Dụng cụ này như đã trình bày, rất đơn giản nhưng cần kiên nhẫn để tính lượng thức ăn thực sự tôm đã sử dụng nhờ ở lưới cho ăn một cách đầy đủ và liên tục. Cứ sau 2 giờ cho ăn lại kéo lưới lên để quan sát và ghi nhận kết quả. Thiếu kiên nhẫn trong việc quan sát lưới cho ăn sẽ khiến chúng ta không biết lượng thức ăn chính xác. Ta sẽ cho tôm ăn không đủ hoặc dư mà chính ta cũng không biết nếu không ghi nhận được kết quả chính xác từ lưới cho ăn.

VI.5. KẾT QUẢ CỦA MỘT THỰC NGHIỆM TẠI PHILIPPINES

(Đính kèm bảng đo lường thực nghiệm)

Để có một ý niệm đầy đủ về những diễn tiến cho tôm ăn hàng ngày cũng như độ tăng trưởng của tôm trong một vụ (crop) nuôi tôm sú (Penaeus monodon), chúng ta hãy theo dõi bảng ghi nhận các công việc đó trong toàn vụ nuôi tôm tại Philippines kéo dài 122 ngày kể từ khi bơm nước vào ao tới khi tháo nước trong ao để thu hoạch, với những công việc thường xuyên như:

Thả tôm con vào ao, cho tôm ăn hàng ngày, thay một phần nước mới, đo độ mặn của nước ao, kiểm soát lượng thức ăn hàng ngày, đo lường sự tăng trưởng của tôm 2 tuần/lần...

Các chi tiết về nuôi tôm sú nói trên được ghi nhận như sau:

- Diện tích ao	:	8.320 m^2
- Năng suất	:	4.882 kg/ha/vụ
- Mật độ	:	15 con/m^2
- Tỷ lệ thức ăn	:	1:1,6
- Trọng lượng	:	31,49 gr/tôm
- Thả tôm vào ao	:	5-7-1989
- Ngày thu hoạch	:	7-11-1989
- Thời gian nuôi	:	126 ngày.

Diễn tiến trong chu kỳ ao hồ nuôi tôm thịt

Sau đây là diễn tiến trọn vẹn một chu trình trong ao nuôi tôm thịt tại Philippines từ ngày 5 tháng 7 tới ngày 7 tháng 11 năm 1989. Xin tham khảo thêm bảng "Lượng thức ăn / Độ tăng trưởng của tôm" đính kèm.

Ngày 13-6 :	Mở nước vào ao.
22-6 :	Tháo cạn nước ao.
24-6 :	Mở nước vào ao lại.
25-6 :	Đo độ mặn nước trong ao (S = 21‰).
05-7 :	Thả tôm con vào ao (126.000 con).
08-7 :	Cho tôm ăn 0,1 kg (Để tránh dài dòng, những con số tương tự tiếp theo sẽ không được nhắc lại).

17-7 : Thay 50/100 nước trong ao.

20-7 : Đo độ mặn của nước trong ao (S = 15‰)

31-7 : Thay 50/100 nước trong ao.

03-8 : Lấy mẫu trọng lượng tôm trung bình, (đo được mỗi con tôm trong 6 lưới cho ăn nặng trung bình 1,81 gr).

Cũng như những ngày trước, từ ngày 4 tháng 8 trở đi mỗi ngày đều đo số lượng thức ăn trong lưới cho ăn. Còn các số 2'15", 2'10",... có nghĩa là tôm đã ăn hết thức ăn trong vòng 2 giờ 15 phút, 2 giờ 10 phút.... Các chữ X3, X4, X5,... có nghĩa là các lưới cho ăn hôm đó còn dư thức ăn.

08-8 : Đo độ mặn (S = 16,6‰)

18-8 : Đo sự tăng trưởng của tôm trong ao và thấy tôm nặng trung bình 4,02 gr/con.

13-9 : Thay 50/100 nước trong ao, cho tôm ăn 51 kg, tôm ăn hết số thức ăn này trong vòng 2 giờ 10 phút.

02-10 : Đo sự tăng trưởng của tôm và thấy tôm nặng trung bình 17,14 gr/con. Ngày hôm đó cho tôm ăn 92 kg thức ăn công nghiệp và tôm đã ăn hết thức ăn này trong 1 giờ.

07-11 : Thu hoạch. Tôm nặng trung bình 31,49 gr lúc thu hoạch.

	x	12 July	0,5	12 Cring	5/6 xs 12,5	12 Sept	51 x6
	122 days rest x		0,6		5/6 xs 12,5		50/100 2'10" 51
13, June 1989	Fill up ⇓		0,7		50/100 xs 5/6 12,5 f10		54 2'
	⇓		0,8		6 xs 13		57 2'10"
	⇓		0,9		14 1'55		57 x3
	⇓		1,0		15 xs		75 11,76 57 x3
	⇓		50/100 1,2		45 4,02 16 xs		50/190 57 2' x3
	⇓		15 1,4		17 xs		57 2'10"
	⇓		15,1‰ 1,8		50/100 18 xs		G/F 60 2'10"
	⇓		2,0		19 xs		G/F 62 1'40"
	⇓		2,2		20 xs		G/F 1'40" 50/300 66
	drain x		2,5		21 xs		F 70 1'40"
	x		3,0		22 xs		(14,26) 75 1'30"
	Fill up ⇓		3,5		50/100 (5,80) 23 xs		80 2'
	21‰		4,0		24 xs		80 1'55"
	⇓		4,5		25 xs		50/100 83 1'50"
	⇓		5,0		26 xs		86 1'55"
	⇓		5,5		50/100 27 xs		89 2'10"
	⇓		6,0		28 xs		89 2'
	⇓		50/100 6,5		29 xs	1 Oct	89 1'50"
1 July	⇓	1 Aug	7,0	1 Sept	30 xs		90 17,14 50/100 92 1'40"
	⇓		7,5		60 6,99 31 xs		96 2'10"
	⇓		30 1,81g 8,0		32 xs		96 1'50"
	⇓		8,0 xs		50/100 33 xs		100 2'
5 July	stocked 126,000		8,0 xs		34 2'15"		50/200 100 1'50"
	20‰		8,5 x4		36 2'10"		100 1'35"
	- o -		9,5 x4		38 2'15"		(20,46) 1'30" 105
	0,1kg		16,6‰ 10xs		40 x 3		105 1'55"
	0,2		10,5 xs		(9,32) 50/300 42 xs		105 2'
	0,3		11 xs		45 2'50"		50/200 1'30" 100
	0,4		11,8 xs		48 x 5		105 1'50"

Bảng Feedding/Growth Log 1

VI.6. THU THẬP DỮ KIỆN HÀNG NGÀY VỀ MÔI TRƯỜNG NƯỚC TRONG MỘT AO NUÔI TÔM SÚ TẠI PHILIPPINES

(đính kèm bảng đo lường kết quả)

Mục đích của bảng đo lường này là ghi nhận những thay đổi hàng ngày về các điều kiện vật lý và hóa học trong ao nuôi tôm sú để từ đó chúng ta điều chỉnh các điều kiện ấy cho thích hợp với nhu cầu tăng trưởng của tôm. Thí dụ với máy Oxygen meter ta biết được số lượng Oxygen hòa tan (dissolved oxygen) đang có trong ao, nếu số lượng này thấp hơn số lượng cần thiết thì ta dùng máy sục khí (Paddle wheel/Aerator) để làm cho không khí hấp thụ nhiều hơn vào trong nước ao, nhờ đó tôm sẽ có thêm Oxygen để hô hấp nghĩa là có thêm điều kiện thích hợp để lớn mau hơn.

Các dụng cụ cần thiết để đo lường các dữ kiện này là:

- Oxygen meter : Đo lượng oxygen hòa tan trong nước.
- pH meter : Đo độ chua, độ kiềm của nước.
- Thermometer : Đo nhiệt độ nước.
- Secchi disk : Đo độ đục của nước.
- Paddle wheel : Tăng cường lượng không khí trong ao, hồ.
- Aerator : Tăng cường lượng không khí trong ao, hồ.
- Salinity refractometer : Để đo độ mặn của nước.

Với các dữ kiện được ghi nhận:

- DO am (dissolved oxygen, buổi sáng)
- DO pm (dissolved oxygen, buổi chiều)
- pH am (độ chua hay kiềm của nước vào buổi sáng)
- pH pm (độ chua hay kiềm của nước vào buổi chiều)
- Transparency (độ trong hay đục của nước)
- Color (màu của nước: xanh, nâu, xám...)

...

Ta có thể biết:

- Có nên thay nước trong ao hay không và thay bao nhiêu phần trăm, (trong bảng đo lường ghi là ΔH_2O)
- Có cần sử dụng máy sục khí (Paddle wheel) không ? và sử dụng trong mấy giờ để thỏa mãn nhu cầu đòi hỏi của ao đang nuôi tôm ?

Pond # B-01 Date Stocked: 5 July 1989

Page 2
Feeding / Growth Log

	1'50"
13 Oct	105
	1'55"
	105
	1'40"
	105
	50/100 1'50"
	110
	(105) 24.62
	110 1'45"
	1'35"
	110
	2'
	115
	1'40"
	115
	50/200 1'30"
	115 F5
	1'30"
	115
	(25.51)
	120 1'35"
	1'30"
	120
	1'20"
	125
	50/200 1'25"
	125
	1'25"
	130
	1'25"
	130
	1'20"
	130
	1'35"
	130
	50/100 1'20"
	130
	(120) 29.56
1 Nov.	135 1'25"
	16.3% 1'40"
	135
	50/200 1'45"
	135
	1'35"
	135
	1'50"
	140
	(32.40) 1'40"
	135
	(126) 31.49
7 Nov.	harvest

Crop Synopsis:

Date Stocked: 5 July 1989

Date Harvested: 7 Nov. 1989

Days: 126

Yield at Harvest: 4,062.1 kg

ABW at Harvest: 31.49 g

Estimated Number Harvested: $\frac{4{,}062.1 \text{ kg}}{.03149 \text{ kg/animal}}$ = 128,997 animals

Estimated Number Stocked: 126,000

Estimated Survival: $\frac{128{,}997}{126{,}000}$ = 102.4 %

Pond Area: 8,320 m²

Yield/hectare: $\frac{4{,}062.1 \text{ kg}}{0.832 \text{ ha}}$ = 4,882.3 kg/ha

Density Stocked: 126,000 / 8,320 m² = 15.14/m²

Density Harvested: 128,997 / 8,320 m² = 15.50/m²

Total Feed Used: 6,492 kg

FCR: $\frac{6{,}492 \text{ kg}}{4{,}062.1 \text{ kg}}$ = 1.60

Trong bảng kết quả nêu trên, ta hãy chọn kết quả ghi trong ngày 18 tháng 9 làm thí dụ vì có nhiều điều đáng đề cập trong ngày đó.

* Lượng Oxygen buổi sáng được ghi là 4,92 ppm. Như vậy, lượng Oxygen trong ao về buổi sáng hơi thấp (ít nhất nên là 5ppm), do đó máy sục khí (Paddle wheel) được cho hoạt động 2 giờ về ban ngày và 3 giờ vào ban đêm (trên dòng ghi kết quả của Paddle wheel ghi là 2/3). Lượng Oxygen buổi chiều được ghi là 9,30 ppm (Điều này tốt).

* pH buổi sáng 7,94 buổi chiều 7,95 (Cả 2 điều tốt).

* Transparency được ghi là 30/25 cm có nghĩa là dùng đĩa Secchi đo độ đục của nước ao và thấy ở độ sâu 25-30 cm là không còn phân biệt được 2 phần trắng và đen của đĩa này nữa, như vậy nước hơi đục và vấn đề đã được giải quyết bằng cách thay khoảng 50/200 nước mới.

* Color được ghi là Dull Brown Grey (Vàng, xám, đục), nếu là màu xanh là tốt hơn. Điều cũng đã được giải quyết với việc mở máy sục khí và thay một phần nước mới.

6/25/89

DO am		8.53	7.33	6.64	6.44	7.03	6.88	8.29	13.56	7.91	6.89	6.88
DO pm												
pH am		7.90	7.91	7.89	7.81	7.84	7.85	7.88	8.01	7.97	8.00	8.05
pH pm												
Trans	/70-75	90-95/90-95	105-110/115-120	120-125/110-115	/110-115	130-135/130-135	135-140/9-95	105-110/105-110	140/140	140/140	-o-	140/140
Color												
PW	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
ΔH2O											stocked	
	fill up											

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
DO am	6.78	6.53	6.66	6.39	6.64	6.78	6.85	6.84	6.95	6.05	6.01	5.81
DO pm		8.46						9.89	9.83	9.37	9.83	9.96
pH am	8.10	8.15	8.17	8.18	8.22	8.26	8.47	8.49	8.54	8.56	8.57	8.06
pH pm												
Trans	140/140	140/140	140/115	140/140	140/130	135/125	135/115	135/105	115/110	110/90	85/80	80/80
Color								Green	Yellow Green	Yellow Green	YG	YG
PW	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	1/1
ΔH2O									lower to 90cm	lower to 80cm	50/100	50/100

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
DO am	6.55	7.61	7.05	7.45	7.59	6.40	6.39	5.67	5.87	5.81	5.82	5.75
DO pm	10.81	10.90	10.88	11.55	10.58	9.27	9.33	9.88	9.23	9.44	10.46	9.65
pH am	7.66	7.86	7.98	8.05	8.06	8.07	8.10	8.07	8.09	8.08	8.10	8.10
pH pm								8.16	8.16	8.19	8.21	8.21
Trans	130/85	75/75	75/75	80/80	70/75	65/55	75/70	75/85	90/60	75/60	65/45	55/40
Color	Light Green	Light Yellow Green	G	G	G	G	G	G	Dark Green	DG	Dark Green	Dull Green
PW	0/1	0/1	0/1	0/1	1/6	3/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	1/1
ΔH2O											lower to 90cm	lower to 80cm

	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
DO am	5.50	5.96	6.53	6.88	6.83	6.69	6.35	6.43	6.58	6.44	6.53	5.55
DO pm	9.30	8.52	12.41	9.75	12.25	11.97	10.22	9.47	9.04	9.69	8.86	8.04
pH am	8.10	7.99	7.55	7.74	7.79	7.84	7.86	7.87	7.90	7.91	7.95	8.10
pH pm	8.52	7.69	7.82	7.88	7.94	7.97	8.0	8.01	8.01	8.04	8.21	8.21
Trans	45/35	45/55	65/45	60/50	60/50	55/45	55/55	60/55	55/50	50/45	45/35	40/40
Color	Dull Yellow G	Light YG	LG	LYG	LYG	G	G	G	G	Dull YG	G	Dull G
PW	1/3	1/1	0/1	1/1	0/1	0/1	1/1	1/1	2/1	1/1	1/1	1/1
ΔH2O	50/100											

	8/12/89	8/13	8/14	8/15	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20	8/21	8/22	8/23
DO am	5.18	5.15	4.87	5.88	5.73	6.01	5.95	5.57	5.63	5.92	5.59	5.82
DO pm	7.62	8.53	8.61	6.95	7.30	9.27	9.99	8.69	9.11	8.19	10.27	9.12
pH am	8.10	8.11	8.12	7.72	7.76	7.94	8.08	8.18	8.23	8.25	7.76	8.01
pH pm	8.22	8.23	8.31	7.60	7.92	9.12	8.07	8.29	8.34	7.93	8.07	8.17
Trans	40/40	40/30	40/25	40/20	55/40	65/55	75/55	50/45	55/55	50/65	85/70	70/55
Color	Dull G	Dull YG	Dull YG	Dull YG	Dull G	Dull G	Dull G	Dull G	Dull G	Light G	Dull G	Dark G
PW	0/1	1/2	2/3 10 ppm Form	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/4	1/2	1/2	1/2
ΔH2O			50/100							50/100		

	39 8/24	40 8/25	41 8/26	42 8/27	43 8/28	44 8/29	45 8/30	46 8/31	47 9/1	48 9/2	49 9/3	50 9.4
DO am	5.18	5.33	5.47	5.91	6.24	6.06	5.48	6.30	6.28	5.27	5.13	5.74
DO pm	7.70	8.96	9.60	10.15	11.03	7.65	8.17	11.82	9.16	8.53	8.12	7.97
pH am	8.09	8.12	8.14	7.64	7.87	8.07	8.06	7.94	8.20	8.25	8.22	8.28
pH pm	8.20	8.25	8.27	7.89	8.15	8.13	8.19	8.27	8.32	8.35	8.38	8.25
Trans	60/45	50/45	50/40	90/80	85/55	75/65	75/65	40/40	45/40	45/40	45/40	35/30
Color	Dark G	Dark G	Dark G	Dull G	Dark G	Dark G	Dark G	Dull Light G	YG	Dull G	Dull G	Dull YG
PW	1/3	1/4	2/3	1/2	1/2	1/2	1/3	1/2	1/2	1/3	2/4	2/3
ΔH2O			50/100									50/100

	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
DO am	5.74	5.85	5.06	4.70	5.27	6.03	5.79	5.70	5.91	5.29	5.73	5.35
DO pm	11.35	10.12	7.63	7.98	7.43	7.48	8.68	8.33	6.82	10.81	10.10	9.83
pH am	7.74	8.08	8.20	8.16	8.16	7.77	7.86	8.07	8.12	7.67	8.03	8.16
pH pm	8.14	8.33	8.29	8.29	8.16	7.93	8.16	8.23	7.95	8.12	8.26	8.32
Trans	55/40	40/35	35/35	40/40	40/30	35/35	55/50	55/55	50/40	60/45	40/35	40/35
Color	Dull G	Inky G	Yellow Brown G	Brown G	Dull G	Dull G	Dull Grey G	Light Grey G	Light Grey G	Dull G	Dull YG	Dull Brown G
PW	2/3	2/3	2/5	2/5	2/4	2/3	2/3	2/5	2/3	1/4	1/4	1/4
ΔH2O					50/300				50/100			

	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
DO am	5.04	4.92	5.37	5.26	5.07	4.74	5.81	5.19	5.81	5.10	4.94	5.30
DO pm	9.62	9.30	9.89	10.30	11.39	10.75	8.50	12.44	11.13	7.09	5.81	7.82
pH am	8.05	7.94	7.59	7.73	7.83	7.84	7.53	7.68	7.88	7.71	7.57	7.40
pH pm	8.18	7.95	7.85	8.35	8.23	8.26	7.86	8.01	8.19	7.84	7.41	7.65
Trans	35/35	30/25	40/40	40/20	25/25	25/20	30/20	35/25	20/25	20/30	20/20	35/20
Color	Dull Brown G	Dull BG	Dull G	Dull Dark G	Dull BG	Milky YB	YB	Dull YB	Milky Light B	Milky Yellow B	Milky B	Milky Light G
PW	1/5	2/3	2/3	2/4	2/6	2/3	2/3	2/5	2/4	2/5	2/4	2/4
ΔH2O		50/100				50/300					50/100	

	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86

129/00

DO am	5.29	4.83	4.75	5.45	5.35	5.15	4.41	[illegible]	5.51	5.10	5.10	4.58
DO pm	10.34	8.63	7.87	6.85	12.50	9.83	7.28	[illegible]	[illegible]	9.67	9.38	
pH am	7.61	7.80	7.80	7.41	7.37	7.77	7.53	7.57	7.3	7.50	7.74	7.80
pH pm	7.98	8.02	7.95	7.56	7.92	8.06	7.77	7.72	[illegible]	7.90	8.00	
Trans	35/30	30/30	30/20	25/20	40/30	20/20	25/35	25/20	35/30	45/35	30/40	30/40
Color	Milky Light G	Dull YG	Dull YG	Milky YG	YG	Y Brown G	YBG	Dark G	Gray G	Dark G	Dark G	Bright G
PW	2/0	2/6	3/5	3/4	3/5	3/6	3/6	2/4	3/5	3/6	3/6	3/6
ΔH2O				50/200				50/200				

	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
DO am	5.40	5.62	5.42	6.32	4.45	4.55	4.89	4.81	4.90	3.65	4.22	[illegible]
DO pm	6.95	6.79	12.05	10.78	7.92	6.26	8.77	13.03	10.95	7.14	10.10	[illegible]
pH am	7.60	7.23	7.75	7.68	7.77	7.66	7.26	7.41	7.70	7.40	7.00	[illegible]
pH pm	7.85	7.35	7.83	8.03	7.95	7.88	7.50	7.93	7.82	7.79	7.87	7.40
Trans	35/20	35/40	40/35	35/30	25/25	25/20	30/20	30/25	30/20	20/20	20/15	[illegible]
Color	Dull YG	Milky Green G	Dark YG	Dull YG	Dark Brown G	Dull BG	Dull G	[illegible]	[illegible]	Dull G	Dull G	G
PW	3/0	3/0	2/6	2/5	3/6	3/6	3/5	3/0	3/6	4/7	4/5	4/6
ΔH2O	50/200					50/100					50/200	

	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
DO am	5.79	5.15	4.66	4.82	5.73	4.23	4.85	4.67	5.31	4.85	5.34	5.15
DO pm	10.12	10.58	9.55	6.50	7.40	11.15	6.61	7.90	5.79	9.05	7.95	[illegible]
pH am	7.36	7.63	7.65	7.18	7.05	7.15	7.53	7.45	7.22	7.14	7.70	7.45
pH pm	7.90	8.05	7.85	7.46	7.22	7.80	7.68	7.61	7.19	7.50	7.67	7.56
Trans	30/20	25/20	25/15	20/15	25/25	35/25	30/25	30/25	25/15	45/25	30/25	30/25
Color	Dull BG	Dull BG	Dull B	Dull B	Dull Gray G	Gray G	Dull B	Dull YG	Dull Gray G	Dull G	Dull G	Dull G
PW	4/6	4/6	4/7	4/6	4/5	4/7	4/7	4/7	4/6	4/7	4/7	4/7
ΔH2O				50/200					50/100			50/300

	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122
DO am	5.37	5.59	4.81	AGW = 31.95 g								
DO pm	5.59	7.96	9.49	Surv. = 102%								
pH am	7.27	7.31	7.41	Yield = 4.802								
pH pm	7.36	7.61	7.79	g/ha								
Trans	30/30	50/40	35/25									
Color	G	Dull G	Dark Gray G									
PW	5/7	5/7	5/7									
ΔH2O				harvest								

123 124 125 126

CHƯƠNG BẢY

CÁC BỆNH CỦA TÔM
PHƯƠNG PHÁP TRỊ LIỆU VÀ PHÒNG NGỪA

Khi phải giải quyết vấn đề trị liệu cho tôm là chúng ta đã đứng trước một chuyện đã trễ. Trong hồ nuôi tôm, khi chúng ta nhận thấy tôm đã bi bệnh thì chúng ta đã phải chấp nhận một sự mất mát rồi, hoặc tôm sẽ chết ít nhiều hay nhẹ hơn là tôm trong ao đó sẽ tăng trưởng chậm một thời gian nếu chúng ta còn kịp trị liệu. Khi tôm đang nuôi trong ao hồ tôm thịt mà bị bệnh thì chỉ có cách chữa là trộn thuốc vào thức ăn rồi cho tôm ăn, tôm mạnh lẫn tôm bệnh đều phải ăn nên lượng thuốc sử dụng sẽ khá nhiều. Để tránh sự tốn kém ấy, trong giai đoạn ấu trùng ta phải đặc biệt chú trọng đến việc ngừa bệnh cho tôm về sau. Lúc đó ấu trùng còn nuôi trong diện tích nhỏ nên có thể trị bằng phương pháp tương đối rẻ là pha thuốc vào hồ nuôi ấu trùng hoặc hồ tôm ương (bathing treatment). Các loại thuốc này giá rẻ hơn so với các loại thuốc trộn vào thức ăn (feeding treatment).

Từ khi bắt đầu nuôi ấu trùng tôm với số lượng lớn và nuôi tôm thịt ở mức độ cao sản (intensive culture), người ta phải đối phó với bệnh tật của tôm. Mật độ nuôi càng cao thì cơ hội xuất hiện bệnh tật càng dễ. Mặc dù đã có nhiều công trình nghiên cứu về bệnh tôm nhưng phương pháp trị liệu thì chưa đủ để đối phó với các bệnh tật trong ngành này. Trong thiên nhiên nhiều bệnh của tôm vẫn còn nằm trong phần nghi vấn. Vì vậy, đối với các nhà nuôi tôm nhằm mục đích kinh tế thì

"Phòng bệnh tốt hơn là chữa bệnh"

Bệnh tật một khi đã xảy ra trong hồ nuôi ấu trùng cũng rất khó trị, vì ấu trùng sẽ chết rất nhanh và chết rất nhiều, số còn sống sẽ không còn đáng kể để chữa trị. Cho nên tốt hơn cả là hủy bỏ cả vụ ấu trùng rồi tẩy trùng tất cả các phương tiện liên hệ để nuôi vụ khác thì có lợi hơn là tiếp tục vớt vát vụ tôm bệnh hoạn. Theo kinh nghiệm, nếu có ấu trùng trong hồ bị chết hơn 50% thì nên hủy bỏ tất cả hồ sẽ có lợi hơn là nuôi gần 50% số tôm con còn sống.

Trong chương 3 nói về Chuẩn bị ao hồ, chúng ta đã đề cập tới việc lọc và khử trùng nước trước khi nuôi ấu trùng, nước biển cũng như nước ngọt, là điều quan trọng hàng đầu để ngăn ngừa bệnh cho tôm về sau.

Trước khi đề cập thực sự tới bệnh tật và cách trị liệu cho tôm, quý độc giả nên làm quen với một số từ ngữ liên hệ được định nghĩa dưới đây.

• Bacteria: (Vi khuẩn) Động vật chỉ có một tế bào, kích thước rất nhỏ (thường nhỏ hơn 1/127.000 mm), chỉ có thể nhìn thấy qua kính hiển vi.

• Ectocommensal: Động vật hoặc thực vật sống ký sinh mặt ngoài của vật ký chủ (host body).

• Fungus: (Nấm) Đó là những thực vật vi sinh, sinh sản bởi các bào tử (spore) và phát triển những cấu trúc hình ống liên kết mật thiết với nhau.

• Gregarine: Tên của một nhóm ký sinh protozoa sống trong các loài côn trùng, giáp xác, các loại giun hay một vài loại động vật không xương khác.

• Parasite: (Vật ký sinh) Thực vật hoặc động vật sống bên trong hoặc bên ngoài vật ký chủ và làm hại vật ký chủ.

• Protozoan: Động vật rất nhỏ thường chỉ có 1 tế bào, thuộc vào lớp thấp nhất của ngành động vật, nhưng so với bacteria thì protozoan lớn hơn rất nhiều.

• Virus: (Siêu vi trùng) Mầm độc cực nhỏ, nhỏ hơn bacteria rất nhiều.

Chúng ta hãy chia bệnh của tôm ra làm 2 giai đoạn:

- Các bệnh trong thời gian ấu trùng.
- Các bệnh trong thời gian tôm thịt.

VII.1. CÁC BỆNH TRONG THỜI GIAN ẤU TRÙNG

VII.1.1. Ký sinh ngoại bì (Ectocommensal Protozoa)

Bệnh do ký sinh Epistyle sp. Thuộc phylum Protozoa, order Peritrichia. Epistyle sp. có hình cái chuông và 1 bộ phận hình gậy có thể co rút lại được. Chúng bám vào mang, những cặp chân đi và những cặp chân bơi của ấu trùng. Epistyle sp. cũng bám vào hốc mắt, vỏ lưng và vỏ bụng tôm. Khi bị bệnh nặng, thân ấu trùng không thẳng được, bơi khó khăn, nằm nghiêng về một bên cho tới khi chết.

Một ký sinh khác, Ephalata sp. thuộc order Suctorila, có bộ phận hình gậy không co rút lại được. Loại này gây hại bằng cách tiêu dùng nhiều Oxygen trong môi trường xung quanh làm ấu trùng bị chết ngạt.

Ký sinh ngoại bì Epistyle sp. thường thường xuất hiện ở giai đoạn Mysis 2 và Mysis 3, nhất là trong Postlarvae 1 và 2. Sự xuất hiện của Epistyle sp. sau giai đoạn Postlarvae 3 rất hiếm.

Phòng ngừa: Giữ cho môi trường nước thật sạch và đầy đủ Oxygen để ký sinh không có cơ hội sinh sản.

VII.1.2. Gan trắng đục (White-turbid liver)

Năm 1975 ông Shigueno cho biết Vibrio sp. tác hại trên gan của tôm Penaeus japonicus làm cho gan trở nên trắng đục. Bộ phận tiêu hóa cũng trở nên trắng. Tôm con bị chết nhiều. Bệnh này có thể gây nên bởi thức ăn quá cũ.

Trong giai đoạn đầu của bệnh này, ấu trùng thường có những điểm màu đỏ và vàng đo đỏ ở một vài nơi nhất là hệ thống thần kinh. Khi ấu trùng khoảng 6-9mm mà bị bệnh này thì rất dễ nhận biết vì ấu trùng sẽ nổi lên mặt nước, trông rất yếu đuối và bộ máy tiêu hóa trở thành 1 đường thẳng.

VII.1.3. Bệnh nấm (Fungus)

Nấm Lagenidium sp. là loại thường tác hại khởi đầu trên vỏ mềm của ấu trùng. Khi nấm đã ăn vào trong cơ thể, chúng sẽ lan rộng và sử dụng ấu trùng như một loại thức ăn. Cuối cùng nấm sẽ phá hủy tất cả các cơ quan cho tới khi ấu trùng bị tiêu hóa hết.

VII.1.4. Vài loại bệnh khác xâm nhập cơ thể

Vài loại ký sinh ngoại bì protozoa khác như Parauronema sp. hoặc Leptomonas sp. cũng xâm nhập cơ thể ấu trùng và làm ấu trùng ngày càng yếu dần nhưng người ta chưa biết nhiều về các loại gây bệnh này.

VII.2. NHỮNG BỆNH TRONG THỜI KỲ TÔM THỊT

Theo Johnson S.K 1978 các bệnh của tôm được xếp làm 4 loại:

- Bệnh do vi trùng (Microbe)
- Bệnh do ký sinh ngoại bì (Protozoa)
- Bệnh do những ký sinh nội tạng (Parasites)
- Các bệnh khác không thuộc 3 loại trên.

VII.2.1. Bệnh do vi trùng

Các bệnh do vi trùng gây nên được sắp loại như sau: Bacteria, Fungus và Virus.

VII.2.1.1. Bacteria (Vi khuẩn)

Khi cơ thể hoặc trong máu có vi khuẩn thì tôm bị biến dạng (abnormal) và không tăng trưởng được nữa. Các loại vi khuẩn sau đây thường gây tác hại cho tôm:

Vibrio sp.

Khi tôm bị bệnh này, lúc đầu bệnh sẽ tiêu hủy tại vài nơi trên cơ thể như tại phần đuôi hoặc phần lưng rồi dần dần làm bế tắc hệ thống lưu thông của máu.

Pseudomonas sp.

Triệu chứng giống như bị Vibrio nhưng màu sắc của tôm bị thay đổi.

Chitinoverous Bacteria

Triệu chứng thường thấy ở vỏ tôm và bộ phận ức (carapace), sau đó bệnh lan tràn vào cơ thể tạo cho con tôm có hình dạng bất thường. Sự xuất hiện của các điểm đen (black spot) trên vỏ và phần ức là triệu chứng của bệnh này.

Filamentous Bacteria

Bệnh này ngoài xói mòn vỏ và phần ức lại còn tiêu hủy cả các cặp chân bơi và bộ phận đuôi và mang (gills).

Bacteria black gill

Bệnh gây ra bởi vi khuẩn Fusarium leucothrix.

Phương pháp trị liệu:

Để chữa trị các bệnh do bacteria gây ra nói trên, người ta dùng một trong các loại thuốc sau đây cùng số lượng liên hệ :

(1) E. F. Mycin	2,5 ppm
(2) Chloromycetin	2 - 10 ppm
(3) Doxycycline	0,5 - 1 ppm
(4) Streptomycine	2,5 ppm
(5) Erythromycine	1 - 2 ppm
(6) Oxytetracycline	0,52 ppm
(7) Karamycin	0,1 - 0,25 ppm
(8) Thay nước mới	30 - 50%
(9) Tea seed powed **	10 - 20 ppm

** Tea seed powed còn giúp kích thích thay vỏ nhiều hơn.

VII. 2.1.2. Fungus (Bệnh nấm)

Bệnh nấm được chia ra làm 2 loại như sau:

Fungal Black Gill (Mang có nấm đen)

Bệnh này rất thông thường ở tôm và gây ra bởi vi khuẩn Fusarium sp.

Saprolegnia: Bệnh này không hẳn hoàn toàn do nấm gây nên. Khi tôm bị bệnh, chúng sẽ có nhiều nấm đen. Nếu bị nặng, mang tôm sẽ bị tiêu hủy bởi nấm.

Phương pháp trị liệu:

Để chữa các bệnh nấm nói trên, ta có thể áp dụng các phương pháp sau:

(1) Thay nước hàng ngày	Việc thay nước sẽ kích thích tôm thay vỏ, đồng thời vừa ngăn ngừa vừa trị bệnh.
(2) Parazin (Oxolinic Acid)	0,1 - 0,5 ppm/3-4 ngày
(3) Furasol	1,0 - 2,5 ppm
(4)Ampicilin	0,5 - 1,0 ppm
(5) Chloromyphinicol	2,0 - 10 ppm
(6) Gentian Violet	0,1 - 0,2 ppm
(7) Formalin	25 - 50 ppm
(8) Potassium Permanganate ($KMnO_4$)	0,1 - 0,3 ppm

VII.2.1.3. Virus

Virus có hình tháp (pyramid-shape). Khởi đầu virus xâm nhập rồi tiêu hủy tế bào của cơ thể sau đó virus tấn công sang bộ máy tiêu hóa của tôm.

VII.2.2. Bệnh do Protozoa

VII.2.2.1. Hợp thể Protozoa: Không trực tiếp sát hại tôm nhưng sẽ trở nên nguy hại nếu số lượng khá cao.

VII.2.2.2. Apostome Ciliates: Trong khi tôm thay vỏ, Protozoa thường bám chặt vào xung quanh cơ thể.

VII.2.2.3. Microsporidian Disease: Tôm bị bệnh Microsporidian còn được gọi là "tôm sữa" hoặc "tôm bông", vì lớp màng trắng mọc ở bên ngoài. Màng này xâm nhập cơ thể, tiêu hủy các bắp thịt và tạo nên những chỗ sưng.

VII.2.2.4. Gregarines: Bệnh làm hư hại tuyến tiếu hóa làm cho tôm bị suy yếu và chết đói.

VII.2.2.5. Ectocommensal Protozoa: Bệnh này thường tác hại ở mang và toàn thân bên ngoài. Tôm sẽ khó thở và bị liệt. Lý do gây bệnh này là quản trị kém hoặc thiếu chuẩn bị đầy đủ cho ao hồ nuôi tôm như thiếu Oxygen hoặc nhiều chất vẫn đục trong ao.

Đề phòng và trị liệu:

1- Thay nước thường xuyên.

2- Tăng lượng Oxygen trong ao cho đủ.

3- Điều hòa độ pH trong ao.

4- Trải bột hạt trà (Tea seed cake) để nước ao thường xuyên có 10 ppm Saponin để kích thích việc thay vỏ và đồng thời giảm thiểu sự xuất hiện của Protozoan.

5- Dùng Quinine Sulfate 5 ppm.

6- Formalin 25 ppm.

7- Cupric Sulfate 1 ppm.

8- Malachite green 0,2 - 0,25 ppm.

9- Nitrofurazone 0,5 - 1,0 ppm.

VII.2.3. Bệnh do ký sinh nội tạng (Parasides)

3 loại ký sinh nội tạng thường gặp ở loài tôm là: Trematode, Estode (còn gọi là Tape-worm) và Nematode (còn gọi là round worm). Các ký sinh nói trên thường ít thấy trong các tôm nuôi mà hay xuất hiện tại các môi trường thiên nhiên.

- Trematode: Thí dụ loại sán trematode. Loại ký sinh trùng này thường trú ngụ bên trong bộ phận đầu và ngực hoặc tại các bắp thịt ở bụng.

- Estode: (Tapeworm) : Sống dưới hình thức miên trạng trong các hạch tiêu hóa.

- Nematode: (Roundworm) : Ký sinh xếp hàng dài trong các cơ phận của phần đầu ngực và trong các bức tường ruột.

Trị liệu: Hữu hiệu hơn cả là dùng Formaldehyde 1:6000 trong 2 ngày.

VII.2.4. Các bệnh khác

VI.2.4.1. Co rút thân hoặc co rút đuôi (Body cramp): Nếu thức ăn không đủ chất dinh dưỡng tôm hay bị bệnh này hoặc khi thu hoạch tôm vào những lúc nóng quá, sự thay đổi nhiệt độ đột ngột cũng gây ra bệnh tương tự.

VI.2.4.2. Bệnh lở loét bắp thịt (Muscle Necrosis): Tôm bị mất vẻ tươi tốt và trong sáng, một phần cơ thể bị trắng bệch, các bắp thịt lỏng lẻo và các tế bào thì bị co rút lại. Các hiện tượng này xuất hiện khi Oxygen trong nước bị thiếu, độ mặn của nước bị giảm rõ rệt hoặc nhiệt độ nước thay đổi đột ngột. Nếu bệnh đã bị nặng thì dù có tăng cường Oxygen, tôm cũng vẫn bị chết.

VI.2.4.3. Bệnh trở đỏ (Reddish color): Lúc đầu tôm có màu xanh đậm rồi từ từ trở thành xanh vàng vàng, cuối cùng trở nên đỏ. Tôm sẽ không ăn và cử động một cách khó khăn. Thường có mùi thối khi bị chết. Bệnh thường gây nên bởi một loại Virus.

Trị liệu: 0,1 ppm OK Mycin hoặc 0,1 ppm Y Mycin trong 2-3 ngày.

VI.2.4.4. Bệnh nổi mụn (Blisters): Một bên phần ngực (carapace) bị sưng lên vì mụn chứa đầy chất nhờn thường gây ra bởi Prozoan.

Trị liệu: 0,1 ppm OK Mycin hoặc 0,1 ppm FGC Mycin liên tục trong 2 ngày.

VI.2.4.5. Bệnh tôm đen (Black death disease): Thân tôm trở nên đen.

Trị liệu: 0,1 ppm FGC Mycin và thêm vào thức ăn Vitamin B Complex và Vitamin C.

VI.2.4.6. Bệnh mục rữa mang (Gill decayed disease): Nếu phát hiện sớm thì có thể ngăn ngừa bằng cách kích thích sự thay vỏ.

Trị liệu: 0,1 ppm FGC Mycin.

VI.2.4.7. Rong rêu ký sinh (Ectozoic Algae): Trong trường hợp này, ta nên thay nước tốt hơn và kích thích cho tôm thay vỏ. Cũng có thể dùng FGC Mycin 0,1 ppm trong 2-3 ngày.

Một vài kinh nghiệm về bệnh tôm sú,

rút tỉa từ những ao hồ nuôi tôm tại Philippines:

- Tôm có các điểm đỏ hoặc trắng ở trên mang:

  Tôm có triệu chứng bacteria.

- Tôm có các điểm nâu hoặc đen ở trên mang:

  Tôm có triệu chứng protozoa.

- Tôm có các điểm xanh hoặc đen ở trên mang:

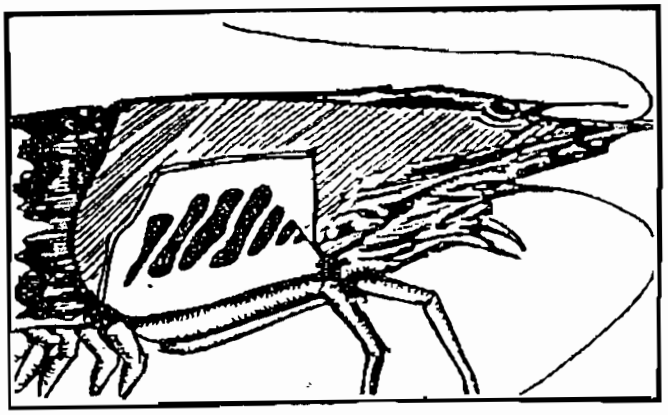
  Tôm có triệu chứng fungi.

  (Do có quá nhiều rong rêu phát triển trong ao).

Kinh nghiệm cho thấy rằng 80% số bệnh của tôm là do protozoa gây ra.

VII.3. MỘT VÀI BỆNH CỦA TÔM SÚ CẦN LƯU Ý, NGUYÊN NHÂN VÀ TRỊ LIỆU

VII.3.1. Bệnh đen mang (Black gill disease):



Bệnh do các nguyên nhân sau:

1. Funfus (Fusarium/Leucothrix)
2. Protozoa (Vorticella/Episyilis sp.)
3. Bacteria (Vibriosis)
4. Thức ăn thiếu Vitamin C
5. Quá nhiều chất Ammonia trong nước ao.

Phương pháp trị liệu:

1. FGC Mycin 1 - 2 kg/ha trong 2-3 ngày.
2. OK Mycin 2 kg/ha trong 2-3 ngày.
3. Recomycin 2 kg/ha 2-3 ngày.
4. Y - Mycin 2 kg/ha trong 2-3 ngày.

Thay 30 - 50% nước trong ao rồi áp dụng 250 kg Daimetin/ha.

VII.3.2. Bệnh sưng mang (Swollen gill disease):

Khi bị bệnh sưng mang, tôm sẽ biến ăn nên không tăng trưởng được và nếu bệnh cứ tiếp tục thì bacteria sẽ làm mang trở nên đỏ hoặc nâu. Bệnh có thể gây bởi Protozoa, bacteria hoặc fungus.

Nguyên nhân:

1. Nước ao bị ô nhiễm vì các hợp chất kim loại như: Sắt, đồng, chì, kẽm, bạc, magnesium...

2. Đất đáy ao không được chuẩn bị kỹ nên vẫn còn các chất khí độc như : Nitrous, Nitrate, Hydrogen sulfide, Amonia...

Phương pháp ngừa bệnh sưng mang:

1. Thường xuyên theo dõi các yếu tố gây ảnh hưởng: Oxygen, pH, Salinity, và các hợp chất kim loại.

2. Chuẩn bị ao hồ kỹ càng.

3. Sử dụng Daimetin.

Bệnh sưng mang cũng còn được xếp vào loại Mang đen (Black gill) hay Mang đỏ (Red gill).

VII.3.3. Mang đen (Mang bị sưng và trở nên đen):

a/ Nếu bệnh do Protozoa gây nên thì mặt ngoài của mang trở nên ráp, không có mùi hôi nơi các chất nhờn xuất hiện ở mang.

Trị liệu: Áp dụng 200 kg Daimetin cho 100.000 tôm hoặc 400 kg cho 200.000.

b/ Nếu bệnh gây bởi bacteria thì lúc đầu mang có màu nâu, sau đó trở thành đen. Chất nhờn ở mang có màu vàng vàng như mủ và hôi thối.

Trị liệu: 200 kg Daimetin cho 100.000 tôm. Tiếp theo đó thay 30-50% nước hàng ngày.

c/ Nếu bệnh gây bởi Fungus: Trường hợp này, ở mang tôm không có mùi hôi thối nhưng xuất hiện lớp rêu trên mặt.

Trị liệu: 200 kg Daimetin cho mỗi 100.000 tôm. Thay nước 30-50% nước mỗi ngày sau khi áp dụng Daimetin.

d/ Nếu gây bệnh bởi NO_2, NO_3, H_2S (Nitrate, Hydro-Sulfide): Nếu các chất nói trên quá nhiều (>0,15 ppm Nitrite, > 0,2 ppm H_2S) tôm cũng bị bệnh đem mang và chất nhờn ở mang có mùi hôi thối.

Trị liệu: áp dụng 200 kg Daimetin cho 100.000 tôm và thay 30-50% nước trong ao sau khi dùng thuốc.

VII.3.4. Mang đỏ: Mang bị sưng lên và mang màu nâu đỏ

a/ Nếu bệnh gây ra bởi chất sắt quá nhiều trong đất đáy ao. Trị liệu: Dùng 200kg Daimetin cho mỗi 100.000 tôm nếu lượng sắt là 0,2ppm, và 100 kg nếu là 0,1 ppm. Ta cũng có thể dùng Tea seed power với 100 kg/ha 1 mét nước sâu.

b/ Nếu bệnh gây ra bởi chất sắt nói trên lại có cả bacteria xuất hiện thì lúc đầu mang tôm có màu nâu rồi sau đó trở thành đỏ. Trị liệu: áp dụng các loại thuốc sau đây: 200 kg Daimetin cho 100.000 tôm, Progen 20 kg/ha, rắc cùng với Daimetin. Thay 30-50% nước hàng ngày sau khi áp dụng thuốc nói trên. Nếu 2 ngày trị bệnh liên tiếp mà bệnh không khỏi thì lập lại phương thức vừa nói một lần nữa.

c/ Bacteria

Bệnh này thường làm cho đuôi tôm bị mòn và sưng lên. Khi mực nước ao nuôi tôm thấp quá mà nhiệt độ lại lên cao thì tôm dễ bị bệnh bacteria.

Để trị liệu, ta áp dụng:

- K-3 Mycin 2 kg/ha trong 2-3 ngày liên tiếp.

- Antox Powder 1 kg/ha trong 5 ngày liên tiếp.

- Thay nước 30-50% rồi áp dụng 250 kg/ha Daimetin sau khi đã dùng 1 trong 2 loại thuốc nói trên.

Mặc dù các bệnh do virus gây ra thì rất nhiều nhưng các phương pháp trị liệu lại rất hiếm hoi, trừ một số phương pháp phòng ngừa sự lan truyền của loại bệnh này.

VII.4. NHỮNG LOẠI BỆNH TÔM TIÊU BIỂU Ở CHÂU Á

Dưới đây là một số bệnh thông thường xảy ra cho các loại tôm tiêu biểu nhất tại vùng châu Á. Để việc trị bệnh đơn giản hơn chúng ta tạm chia làm 2 loại bệnh ứng dụng cho 2 thời kỳ tăng trưởng của tôm: Thời kỳ nuôi trong trại Dưỡng ngư (Hatchery) và thời kỳ nuôi trong ao hồ tôm thịt.

VII.4.1. Những loại bệnh của tôm sú thời kỳ nuôi trong trại Dưỡng ngư

VII.4.1.1. Penaeus Monodon baculovirus (MBW)

Triệu chứng:

- Qua kính hiển vi ta thấy những nhóm hình cầu tròn ăn khớp với nhau, xuất hiện trong hepatopancreas và phân của ấu trùng tôm.

- Ấu trùng ăn ít dần, không giữ được thăng bằng, hôn mê.

- Ấu trùng lớn chậm hơn 1-2 ngày nếu so với đường biểu diễn mức tăng trưởng thông thường của ấu trùng.

- Sự liên hệ giữa tuổi và chiều dài của Postlarvae rất khác thường.

- Đôi khi Postlarvae mang màu đỏ như bị nấu chín.

Trị liệu:

- Chưa có thuốc trị liệu rõ rệt.

- Một vài nơi người ta cho trứng và nauplius vào dung dịch iodine trong trường hợp virus xuất hiện ở phân của tôm mẹ.

VII.4.1.2. Luminescent Bacteria (Lumbac)

Triệu chứng:

• Các bacteria cho thấy những đốm ánh sáng trong phòng tối.

• Nhiều vibrios hình gậy trong ruột, trong bạch huyết cầu và trong các xoang (gut, hemolymph and sinus).

• Nếu bệnh xảy ra trước thời kỳ Postlarvae thì Larvae sẽ rất yếu và bị chết nhiều.

Trị liệu: Dùng các thuốc trụ sinh: Oxytetracycline, furazolidone, sulfa-trimethoprim.

VII.4.1.3. Necrosis

Triệu chứng:

• Phần cuối của các bộ phận như chân, đuôi... bị ăn mòn.

• Giảm ăn.

Trị liệu:

Dùng thuốc trụ sinh.

VII.4.1.4. Ectocommensal Protozoa

Triệu chứng:

• Loài gây bệnh là Epistyle sp. thường xuất hiện sau thời kỳ Mysis 2, Mysis 3... Rất ít khi xảy ra sau Postlarvae 3.

• Mang của tôm, chân đi, chân hơi bị ăn mòn.

• Hốc mắt, lưng (carapace), bụng (abdomen) cũng bị tương tự.

• Nếu bị nặng, thân hình sẽ không thẳng, bơi rất khó khăn, nằm tựa một bên thân cho tới lúc chết.

Trị liệu: Giữ cho môi trường nước sạch sẽ, cung cấp đầy đủ Oxygen thì Epistyle khó có cơ hội sinh sản.

VII.4.1.5. White-turbid Liver

Triệu chứng:

- Bệnh do Vibrio sp. gây nên.
- Gan và bộ phận tiêu hóa trở nên trắng đục.
- Có thể do thức ăn lâu ngày.

VII.4.1.6. Fungus

Triệu chứng:

- Bệnh gây ra bởi Lagenidium sp.
- Thường tấn công lớp vỏ tôm lúc còn mềm.
- Khi đã xuyên được qua lớp vỏ, bệnh lan rộng trong cơ thể.

VII.4.2. Những loại bệnh tôm sú trong ao tôm thịt

Dưới đây là một số bệnh của tôm sú (Penaeus monodon) mà tác giả đã gặp tại ao hồ ở Philippines.

VII.4.2.1 Bệnh do vi khuẩn (Bacteria)

Khi bị bacteria xâm nhập cơ thể và máu thì tôm sẽ bị biến thể hình dạng. Người ta tìm thấy 3 loại bacteria trong cơ thể tôm sú:

a. Vibrio sp. và Pseudomonas sp.

Triệu chứng:

- Một số tôm trong ao thay đổi màu sắc.
- Một số tôm bị ăn mòn ở đuôi.

b. Chitinoverous bacteria (cũng gọi là Black spots disease)

Triệu chứng:

- Vỏ ngoài bị ăn mòn nhất là xung quanh và phần cuối của carapace, sau đó cơ thể bị tấn công sẽ xuất hiện những chấm đen bất thường, nên gọi là bệnh black spot.
- Bacteria xâm nhập các chỗ vỏ tôm bị nứt.

c. Filamentous bacteria

Triệu chứng:

- Viền xung quanh vỏ tôm bị ăn mòn, đặc biệt là các sợi setae của các cặp chân bơi bị mòn hơn cả.
- Nếu bị nặng thì mang sẽ bị tấn công và tôm sẽ bị chết ngạt.

Trị liệu: chưa có thuốc trị liệu chính xác cho bacteria, nhưng người ta thường dùng Furazonidone 2-3 ppm.

VII.4.2.2. Bệnh do Virus

a. Penaeus Monodon Baculovirus (MBV): Bệnh gây bởi di truyền.

Triệu chứng:

- Các nhóm hình cầu tròn ăn khớp nhau trong hepatopancreas được nhìn thấy qua kính hiển vi.
- Tôm lừ đừ, ăn ít.
- Một số tôm có màu đậm hơn màu thông thường.

Trị liệu: (Phòng ngừa)

- Phơi nắng đáy ao hoàn toàn ít nhất 1 tháng trước khi thả tôm con.
- Kiểm soát lại tình trạng sức khỏe của tôm con trước khi thả vào ao.

b. Infectious Hypodermal and Hematopoitic Necrosis Virus (IHHN)

Bệnh gây bởi di truyền và lây

Triệu chứng:

- Một số tôm có những cục bướu nhô lên.
- Tôm lộ vẻ yếu đuối, lừ đừ và một số bị chết.

Trị liệu:

- Giống như trường hợp MBV ở trên.

c. Black spot: Bệnh chấm đen. Gây bởi bacteria, nhất là do Vibrio.

Triệu chứng:

Xuất hiện những điểm đen, có mùi hôi ở ngoài vỏ và các cặp chân.

Trị liệu: Gia tăng việc thay nước và áp dụng tea seed cake.

d. Red disease (Bệnh đỏ thân): Chưa rõ nguyên do, nhưng có giả thuyết cho rằng do thức ăn quá cũ.

Triệu chứng:

Thân bị đổi màu từ từ, bắt đầu là những cập chân bơi rồi tới toàn thân trở nên đỏ.

Trị liệu: Chưa rõ thuốc, chỉ nên dùng thức ăn còn tốt.

VII.5. THIẾT LẬP CHƯƠNG TRÌNH TÔM GIỐNG PHI BỆNH TẬT

Tại Hawaii, Hoa Kỳ, để giới hạn lan truyền bệnh IHHN (Infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus), chương trình tôm giống phi bệnh tật (Specific pathogen free) được thành lập năm 1989 để áp dụng cho tôm Penaeus vannamei... Tôm giống phi bệnh tật là những tôm không có các bệnh ghi dưới đây:

a. Virus:

- IHHNV (Infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus)
- HPV (hepatopancreatic parvo-like virus)
- BP-type A (Baculovirus penaei-type A baculovirus)

b. Protozoan:

- Microsporidians
- Gregarine

c. Metazoan parasites:

- Nematodes and cestodes

Chương trình tôm giống phi bệnh tật nên do cơ quan Chính phủ đảm trách để bảo đảm tối đa việc ngăn ngừa truyền bá bệnh. Các trại tôm tư nhân nếu có chương trình tôm giống phi bệnh tật thì cũng cần chứng nhận của cơ quan Chính phủ trước khi bán tôm khỏe mạnh cho các trại nuôi tôm.

Để điều hành các trại tôm giống phi bệnh tật cần tuân theo một số điều luật lệ sau đây:

a/ Tôm giống phi bệnh tật (PBT) cần được biệt lập càng xa càng tốt các trại tôm khác.

b/ Các dụng cụ nuôi tôm giống PBT cần được sử dụng trong phạm vi giới hạn, có hàng rào ngăn cách để tránh sự tiếp xúc với người và vật bên ngoài.

c/ Tất cả các nhân viên trong khu PBT cần hiểu rõ sự quan trọng của việc tuân hành các luật lệ về sức khỏe của tôm. Tuyệt đối tuân theo các điều sau:

- Mang giầy ủng và khử trùng bằng 200 ppm Iodine trước khi vào khu vực PBT.
- Mặc quần áo do khu PBT cung cấp.
- Không tiếp xúc với các loại tôm khác.
- Không nên có khách vào khu PBT.
- Chim, gia súc đều bị cấm trong khu PBT. Ngăn ngừa kỹ ruồi, chuột...
- Không được mang các dụng cụ, thức ăn... của các nơi khác vào khu PBT.

Nhiệm vụ quan trọng hàng đầu của mọi nhân viên là tránh mang mầm bệnh vào trong khu Phi Bệnh Tật dưới mọi hình thức.

VII.6. TÓM TẮT VỀ CÔNG DỤNG CỦA MỘT VÀI LOẠI THUỐC

Những loại thuốc dưới đây được chế tạo tại Đài Loan và đã được áp dụng một cách có hiệu quả tại Đài Loan và Philippines cũng như Indonesia.

VII.6.1. F.G.C.MYCIN

F.G.C.MYCIN dùng chữa bệnh đen mang (black gill), sưng mang (swollen gill), mòn đuôi (tail rot), thân đỏ (red coloration), gẫy càng, rụng râu (broken clippers and antennal) gây ra bởi nấm, protozoa, vibrio spp., vorticella, epistylis và ammonia.

Áp dụng:

Ngừa bệnh: 250 gr/ha.

Chữa trị: 1 kg/ha.

Áp dụng liên tục trong 2-3 ngày.

Thay 30-50% nước trong ao sau 3 ngày dùng thuốc.

VII.6.2. K-3 MYCIN

K-3 MYCIN dùng trị bệnh black gill, swollen gill, tail rot, broken antennal and clippers, gây ra bởi fungi, protozoa, bacteria.

Áp dụng:

Ngăn ngừa: 1 kg/ha trong 1 ngày.

Trị liệu: 2 kg/ha/ngày.

Áp dụng: 2-3 ngày liên tục không thay nước.

VII.6.3. G.P.N.MYCIN

Công dụng tương tự như K-3 MYCIN

Áp dụng:

Ngăn ngừa: 1kg/ha.

Trị liệu: 1 kg/ha trong 2 ngày liên tục.

Thay 30-50% nước trong ao sau 2 ngày dùng thuốc.

VII.6.4. O.K.MYCIN

Công dụng và cách dùng tương tự như K-3 MYCIN nhưng áp dụng liên tục trong 7 ngày liên tục và không thay nước trong ao.

VII.6.5. Y-MYCIN

Công dụng như K-3 MYCIN nhưng áp dụng trong thời gian lâu hơn.

Ngăn ngừa: 1kg/ha/ngày cho 2-3 ngày liên tiếp.

Trị liệu: 2 kg/ha/ngày cho 2-3 ngày liên tục không thay nước.

VII.6.6. PROGEN

Thuốc này có ảnh hưởng rất nhanh trong việc khử trùng và làm sạch đáy ao cũng sạch nước. Để trị liệu: Dùng 20kg/ha/ngày. Tháo cạn ao và cho nước vào 50% sau khi áp dụng thuốc.

VII.6.7. DAIMETIN (Zeolite)

Daimetin là loại khoáng chất phun ra từ các núi lửa, thường được rải đều trong ao và làm sạch nước bằng cách hấp thụ ammonia, carbon dioxide, hydrogen sulfide và các độc tố ô nhiễm khác, các chất vừa kể làm tôm chậm lớn và là nguyên nhân gây bệnh trong ao hồ.

Phân tích Daimetin ta thấy:

SiO_2	71,07%
Al_2O_3	12,57
CaO	0,16
Na_2O	0,75
K_2O	0,88
Fe_2O_3	6,86
MgO	0,12
1g Loss	7,57

Để áp dụng Daimetin, ta có thể dùng bảng sau đây:

Toxic metal & gases	Max toxic level	Daimetin/kg/ha
Iron (Fe)	0,20-2,00 ppm	200-2000kg/ha/tuần
H_2S	0,50-2,00 ppm	500-2000kg/ha/tuần
NH_3 & NH_4	0,02-2,00 ppm	20-200/kg/ha/tuần
NO_2 & NO_3	0,01-0,05 ppm	10-50kg/ha/tuần

Người ta cũng thường áp dụng Daimetin bằng cách dựa vào mật độ tôm nuôi trong ao như sau đây:

Tuổi (tuần)	50.000 PL30 (kg)	100.000 PL30 (kg)	150.000 PL30 (kg)	200.000 PL30 (kg)
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	25	25	25	50
4	25	25	25	50
5	25	50	50	75
6	25	50	50	75
7	50	75	75	75
8	50	75	75	75
9	50	75	75	75
10	50	75	75	100
11	50	100	100	100
12	50	100	100	100
13	50	100	100	100
14	50	100	100	100
15	50	100	100	100
Tổng cộng	550	950	950	1075

Ta áp dụng bảng trên với giả thử rằng độ sâu của nước ao là 1 mét, độ mặn 15% và pH = 8,0 - 8,5

Tài liệu này dựa theo kết quả nghiên cứu của Dr. Chen Kong Jung, 1988 Shrimp Culture do Engr. William G.Co. xuất bản.

CHƯƠNG TÁM

NGHIÊN CỨU TÀI CHÁNH

Để nắm vững khía cạnh kinh tế của kỹ nghệ sản xuất tôm trên toàn thế giới, nhất là tại các quốc gia tiêu thụ cũng như vài quốc gia sản xuất xung quanh chúng ta, chương này sẽ giúp chúng ta thấy giá tôm tiêu thụ trên thị trường thế giới và nếu chúng ta đầu tư vào 1 mẫu ao hồ của ngành sản xuất tôm thì cần những điều kiện gì và lợi tức ra sao?

VIII.1. THỊ TRƯỜNG TIÊU THỤ VÀ GIÁ CẢ

Giá cả tôm nhập cảng vào Hoa Kỳ và Nhật Bản (2 trong 3 thị trường tiêu thụ tôm lớn nhất thế giới) thay đổi hàng ngày và thay đổi tùy theo loại tôm. Để giúp độc giả có thêm nhiều yếu tố trong việc đầu tư vào ngành nuôi tôm, chúng tôi trình bày dưới đây giá cả nhập cảng tôm tại thị trường New York và Tokyo vào ngày 11-12-1992. Đây là giá bán sỉ, từ 20 tấn trở lên.

- Tại Hoa Kỳ:

Chúng ta lưu ý là ở Hoa Kỳ, cũng cỡ tôm nhưng có loại cao giá hơn loại khác. Thí dụ loại tôm thẻ bạc (White leg shrimp- Penaeus vannamei) giá rất cao trong khi đó cùng cỡ tôm nhưng loại tôm bạc (White shrimp- Penaeus indicus) giá lại rẻ hơn nhiều. Người Trung Quốc đang cố gắng nuôi loại tôm P. vannamei để bán cho Hoa Kỳ. Trong khi tại Việt Nam chúng ta quen nuôi loại tôm thẻ (Banana Shrimp- Penaeus merguiensis) bán được tại Nhật nhưng khó tiêu thụ tại Hoa Kỳ. Nếu chúng ta bắt chước người Trung Quốc, đổi sang loại P. vannamei thì có lợi hơn nhiều khi đem sản phẩm bán tại Bắc Mỹ.

Giá tôm tại Thị trường New York ngày 11-12-1992
(Frozen, Shell-on, Headless)

Cỡ tôm	Mexico # 1 White	Mexico # 2 White	Mexico # 1 Brown	Mexico # 2 Brown	Brazil Nor Pink	Thailand White
<15	8,45	7,95	7,70	7,50	8,10	6,50
16-20	7,75	7,30	7,25	7,05	7,15	6,20
21-25	7,00	6,55	6,55	6,40	6,30	5,25
26-30	6,10	5,80	5,80	5,60	5,25	4,55
31-35	5,25	5,05	5,15	5,00	4,60	-
36-40	4,25	4,15	4,25	4,15	3,80	-
41-50	4,00	3,90	3,80	3,70	3,55	-
51-60	3,50	3,30	3,50	3,40	3,00	-
61-70	2,90	2,80	-	-	2,75	-
71-80	2,70	2,60	-	-	2,35	-
>80	2,45	2,35	-	-	-	-

Source: NMFS, New York, USA. Prices per lb, 5 lbs/box

Cỡ tôm	Ecuador White	India White	China # 1 White	Thailand IQF/P&D	Panama White	Panama White
<7	-	-	-	-	10,30	-
<10	-	-	-	-	9,90	-
<12	-	-	-	-	8,00	-
<15	-	-	-	-	7,20	-
16-20	6,90	-	-	-	6,60	5,90
21-25	6,30	-	-	-	6,15	4,90
26-30	5,30	-	4,50	-	5,20	4,30
31-35	4,40	-	3,60	-	3,35	3,90
36-40	3,70	-	3,60	-	3,60	3,60
41-50	3,30	-	3,25	-	3,20	3,00
51-60	2,80	-	2,85	4,25	2,75	2,60
61-70	2,45	-	-	3,76	2,50	2,40
71-80	2,25	-	-	-	-	-

Source: NMFS, New York, USA. Prices per lb, 5 lbs/box

Cỡ tôm	Bangladesh Blk Tgrs	China Blk Tgrs	Thailand Blk Tgrs	India Blk Tgrs	Indonesia Blk Tgrs	Philippines Blk Tgrs
<12	8,30	-	-	-	-	-
<15	5,95	-	6,40	-	-	6,35
16-20	5,50	-	5,90	-	-	5,80
21-25	4,75	-	4,85	-	-	4,80
26-30	4,50	-	4,65	-	-	4,60
31-35	3,90	-	3,90	-	-	3,85
36-40	3,75	-	3,90	-	-	3,85
41-50	3,55	-	-	-	-	-

Source: NMFS, New York, USA. Prices per lb, 5 lbs/box

Cỡ tôm	Gulf White	Guit Brown	Thailand P&D/Blks	Bangladesh Frsh-wtr	Philippines P&D/Blks	Burna Frsh-wtr
<15	7,20	7,15	-	-	-	-
16-20	6,70	6,65	-	-	-	-
21-25	5,85	5,75	-	-	-	-
31-35	4,70	4,65	-	-	-	4,75
36-40	3,80	3,75	-	-	-	-
41-50	3,45	3,40	4,50	-	-	-
51-60	3,16	3,10	4,05	-	-	-
61-70	2,85	2,80	3,50	-	-	-
71-80	2,45	2,40	-	-	-	-

Source: NMFS, New York, USA. Prices per lb, 5 lbs/box

Cỡ tôm	India P&D/Blks	Thailand P&D/Blks	India Ck/PD/IQF	Mexico P&D/IQF	Norway Ck/PD/IQF	Ecuador P&D/Blks
16-20	-	-	-	-	-	-
21-25	-	-	-	-	-	-
26-30	-	-	-	-	-	5,65
31-35	-	-	-	-	-	-
36-40	-	-	-	-	-	-
41-50	-	-	-	-	-	4,55
51-60	-	-	-	-	-	-
61-70	-	-	-	-	-	-
71-80	-	-	-	-	-	-
81-90	-	-	-	-	-	-
91-110	3,20	-	-	-	-	-
110-130	3,10	-	-	-	-	-
135-150	-	-	-	-	-	-
150-200	2,35	-	-	-	-	-
150-200	-	-	-	-	-	-
200-300	1,65	-	-	-	-	-

Source: NMFS, New York, USA. Prices per lb, 5 lbs/box

Cỡ tôm	Louisiana Ck/P&D	Gulf 5 lb PUD	Guatemala 5 lb PUD	Ecuador IQF	India P&D/IQF	Thailand Pink
16-20	-	-	-	-	-	-
21-25	-	-	-	8,30	-	4,70
26-30	-	-	-	6,50	-	-
31-35	-	-	-	4,60	-	-
36-40	-	-	-	4,35	-	-
41-50	-	3,86	-	4,00	-	-
51-60	-	3,75	-	3,90	-	-
61-70	-	3,55	-	3,50	-	-
71-90	-	3,40	-	-	-	-
91-110	-	3,20	-	-	-	-
110-130	-	3,00	-	-	-	-
130-150	-	2,90	-	-	-	-
150-200	-	2,35	-	-	-	-
200-300	-	1,55	-	-	-	-

Source: NMFS, New York, USA. Prices per lb, 5 lbs/box

Nghiên cứu kỹ thị trường giá tôm vào thời điểm nói trên, ta thấy trong khi tôm của Ecuador và Mexico được giá thì tôm mang từ Thái Lan, Philippines, Trung Quốc... đều bị giá thấp (rẻ 20 - 25%) có khi cũng một loại tôm. Tuy vậy các quốc gia châu Á vẫn kiếm được khá nhiều lãi khi mang tôm vào Hoa Kỳ vì giá thành tại địa phương vẫn còn rẻ. Sau khi nghiên cứu tiếp các phần viết dưới đây, chúng ta sẽ thấy Việt Nam có nhiều ưu điểm hơn hẳn các quốc gia láng giềng khi xuất cảng tôm sang Hoa Kỳ (Nhân công rẻ hơn, đất đai rẻ hơn, thức ăn cho tôm cũng rẻ hơn...) Nay nếu có thêm yếu tố kỹ thuật được cải thiện, năng suất sẽ cao hơn thì giá thành ở Việt Nam sẽ thấp hơn các nước khác. Điều này khuyến khích chúng ta vững tâm gia nhập ngành nuôi tôm xuất cảng.

- Tại Nhật Bản:

Nhật Bản, Hoa Kỳ và châu Âu là 3 thị trường tiêu thụ tôm lớn nhất nếu không kể tới châu Á vừa sản xuất vừa tiêu thụ với số lượng lớn lao. Giá tôm bán tại Nhật tương đối mắc hơn ở Mỹ. Vì vậy thị trường tôm tại Tokyo rất lôi cuốn các thương gia xuất cảng tôm tại châu Á.

Giá tôm bán sỉ tại Tokyo, Nhật Bản ngày 7-12-1992

tính bằng Yen, 125 Yen = 1USD

(Frozen, Shell-on, Headless)

White Shrimp Cỡ tôm	India Yen/2kg	Indonesia Yen/4 lbs	Malaysia Yen/4 lbs
8-12	-	-	-
13-15	-	-	-
16-20	3.800	3.650-3.600	-
21-25	3.000-2.900	3.000-2.800	-
26-30	2.500-2.400	2.400-2.300	-
31-40	2.100-2.000	2.000-1.950	-
41-50	2.000-1.900	1.900-1.800	-
51-60	1.700-1.650	1.700-1.600	-
61-70	1.600-1.500	1.600-1.500	-
71-90	1.400-1.300	1.400-1.300	-

Source: NMFS Longbeach, USA

Black Tiger Cỡ tôm	Thailand Yen/4 lbs	Philippines Yen/4 lbs	Indonesia Yen/4 lbs
8-12	5.300-4.900	5.300-5.000	5.300-5.000
13-15	4.100-3.600	4.000-3.650	4.000-3.650
16-20	3.500-3.200	3.500-3.200	3.500-3.200
21-25	3.100-2.750	3.000-2.700	3.000-2.600
26-30	2.500-2.200	2.500-2.200	2.500-2.200
31-40	2.100-1.950	2.050-1.950	2.050-1.900
41-50	2.000-1.800	2.000-1.800	1.850-1.800
51-60	1.800-1.700	1.800-1.700	1.800-1.700
61-70	1.400-1.200	1.400-1.200	1.400-1.200
71-90	1.200-1.000	1.200-1.000	1.200-1.000

Source: NMFS, Long Beach, California, USA

China/Taisho Cỡ tôm	Wild Yen/2kg	Cultured Yen/2kg
8-12	7.100-7.000	-
13-15	6.500-6.400	-
16-20	4.300	-
21-25	3.500-3.400	-
26-30	2.750-2.650	-
31-40	-	2.200-2.150
41-50	-	1.950-1.850
51-60	-	1.650-1.500
61-70	-	1.650-1.500
71-80	-	1.600-1.500

Source: NMFS, Long Beach, California, USA

Tôm thẻ (Banana shrimp)	Indonesia	Australia
Cỡ tôm	Yen/2kg	Yen/2kg
8-12	7.500-7.300	-
13-15	7.200-7.000	6.800-6.500
16-20	4.300	-
21-25	4.500-4.300	5.000-4.800
26-30	3.500-3.400	4.000-3.800
31-40	3.000-2.800	-
41-50	2.700-2.500	-
51-60	2.400-2.300	-
61-70	2.000-1.900	-
71-90	1.600-1.500	-

Source: NMFS, Long Beach, California, USA

Cỡ tôm	North. Pink
	Yen/kg
50 - 70	1.400 - 1.200
70 - 90	1.200 - 1.000

Source: NMFS, Long Beach, California, USA

Với các tài liệu vừa đề cập, nếu chúng ta chen được vào thị trường tôm tại Hoa Kỳ và Nhật, và nếu sản xuất thêm được loại tôm Penaeus vannamei cho phù hợp với đòi hỏi của khách hàng Hoa Kỳ thì chúng ta sẽ thu nhập được số lượng rất đáng kể ở 2 thị trường này; vì so với giá tôm bán cho khách hàng ngoại quốc hiện nay không phải Hoa Kỳ và Nhật thì chúng ta đang bị thua thiệt nhiều (3,50 USD/kg, đáng lẽ nên là 6,50 USD như tại Philippines hoặc Thái Lan, Indonesia...)

VIII.2. NGHIÊN CỨU TÀI CHÁNH VỀ AO HỒ NUÔI TÔM THỊT TẠI PHILIPPINES, INDONESIA VÀ VIỆT NAM

Dưới đây chúng ta hãy so sánh về lợi tức của một hectare ao hồ nuôi tôm dưới dạng thâm canh tại 3 quốc gia Indonesia, Philippines và Việt Nam và từ đó rút ra những kinh nghiệm của các quốc gia đã thành công về kỹ nghệ nuôi tôm Penaeus monodon để áp dụng vào ngành này tại Việt Nam.

	Indonesia*	Philippines**	Việt Nam ***
Giá sản xuất			
• Mật độ (con/m²)	30	16	
• Thức ăn (USD/kg)	1,20	1,26	
• Tỷ lệ biến đổi thức ăn	1,80	1,74	
• Tỷ lệ tôm sống (%)	60	78	
• Thời gian nuôi (tháng)	4	3,5	
• Độ lớn của tôm (con/kg)	30	32	
• Năng suất (kg/ha)	5.625	4.008	
• Giá bán (USD/kg)	5,46	5,78	
Giá bán cố định			
• Đất (hectare)	8.197	7.000	
• Công lập ao (ha)	4.372	4.466	
• Hệ thống điện	4.372	4.544	
• Máy bơm, máy thổi khí	8.197	8.388	
• Nhà, hàng rào, ánh sáng	2.186	1.980	
Tổng cộng giá vốn cố định	27.324	26.378	
Giá thành			
• Tôm giống (USD 10/1000)	1.967	1.895	
• Thức ăn	12.175	8.787	
• Nhân công (164 USD x 4)	656	678	
• Điện (123 USD x 4 tháng)	492	508	
• Tiền lãi nhà băng	2.732	2.638	
Tổng cộng giá thành	18.022	14.506	
Điểm hòa vốn: Giá thành/năng suất	3,20	3,62	

Lợi tức		
Giá bán : Giá bán/kg x Năng suất	30.713 USD	23.166 USD
Tiền lời: Giá bán - giá thành	12.691 USD	8.660 USD

*: Tài liệu trích từ World Shrimp Farming 1991 của Dr. George Chamberlain.

**: Tài liệu thực hiện năm 1987 tại Philippines của Dr. Victor Mancebo, Đại học Washington 1990.

***: Tác giả đã cố gắng sưu tầm những tài liệu này ở Việt Nam để so sánh với các quốc gia khác nhưng chưa có ai nghiên cứu hoặc làm những thí nghiệm tương tự nên phần này chỉ có tài liệu so sánh lợi tức của một mẫu ao hồ nuôi tôm tại Philippines và Indonesia. Tuy nhiên quý độc giả có thể tự có câu trả lời cho lợi tức này ở Việt Nam dựa vào các yếu tố tạo thành. Với giá đất đai, nhân công, tôm giống... đều rẻ hơn nên giá thành có nhiều điều kiện để thấp hơn. Đó là một lợi thế quan trọng mà chúng ta cần triệt để khai thác khi cạnh tranh với nước ngoài.

Ngoài ra ta cũng nên nghiên cứu tình trạng tài chánh của 1 hồ tròn nuôi tôm của Viện nghiên cứu Hải Dương của Hawaii, Hoa Kỳ, 1988 với năng suất vượt hẳn mọi quốc gia, với những phương tiện tân tiến nhất.

VIII.3. BẢNG NGHIÊN CỨU GIÁ THÀNH CỦA 1 AO TÔM THỊT TẠI HAWAII 1988

Thông số	Giá đơn vị	$/kg tôm	Bách phân giá vốn
Tôm ương	$19/1000 tôm	1,26	15%
Thức ăn	$1,28/kg	2,65	32%
Điện/Máy bơm	$0,15/kwh	0,24	3%
Điện/Mục khác	$0,13/kwh	0,15	2%
Nhân công	$4701/vụ	1,59	20%
Nước đá	$384/vụ	0,13	2%
Hành chánh (40% nhân công/thức ăn)	$2350	0,77	9%
Thuê đất 3 %	grosse sale	0,33	4%
Chiết cựu	$30.000/10 năm	0,30	4%
Linh tinh (24% nhân công)	$1175	0,77	9%
	Tổng cộng giá thành	8,19	100%
	Giá bán ($/kg)	11,02	
	Tiền lời ($/kg)	2,83	

Các kết quả trên đây thu thập được từ một vụ nuôi tôm trong một ao đất với các chi tiết sau:

Diện tích ao (m^2)	2.000
Thời gian nuôi	94 ngày
Tôm con khởi sự	0,62 gr
Tôm lúc thu hoạch	15,7 gr
Mật độ (con/m^2)	107
Năng suất (kg/vụ)	2997**
Tăng trưởng (gr/tuần lễ)	1,15
Tỷ lệ sống (%)	90
Tỷ lệ biến đổi thức ăn	1: 1,71

** Năng suất (kg/ha/vụ) 14.985

VIII.4. NHẬN XÉT VỀ BẢNG NGHIÊN CỨU AO HỒ NUÔI TÔM TẠI CÁC QUỐC GIA NÓI TRÊN

VIII.4.1. Sự quan trọng của việc sử dụng thức ăn:

Các kết quả nghiên cứu trên đều cho thấy trong giá thành sản xuất thì phí tổn về thức ăn cao hơn cả. Vì vậy việc sử dụng thức ăn một cách hợp lý (good feed management) sẽ làm giá thành giảm một cách đáng kể. Vì không dư thức ăn thì không những tiết kiệm được số thức ăn này mà nước ao sẽ không bị ô nhiễm, ta sẽ không phải thay nước thường xuyên, đỡ tốn nước, đỡ tốn điện hoặc dầu chạy máy bơm, đỡ phải bón vôi, giảm được thuốc khử trùng khi chuẩn bị đáy ao cho vụ sau. Có thể nói:

Người nuôi tôm thành công là người biết sử dụng thức ăn nuôi tôm một cách hữu lý nhất.

Ngoài ra các yếu tố khác như giá tôm giống, tỷ lệ hoán chuyển thức ăn, tỷ lệ sống, cách chuẩn bị ao, cách cho ăn... mỗi nơi có điểm mạnh, điểm yếu khác nhau nhưng không khác biệt xa lắm vì họ cùng áp dụng một phương pháp.

VIII.4.2. Sự khác biệt về tình trạng nuôi tôm của Việt Nam và các quốc gia khác:

Như trong phần tìm hiểu hiện trạng ngành nuôi tôm tại các quốc gia châu Á, chúng ta đã nhận thấy về yếu tố thiên nhiên, Việt Nam và nhất là tại miền Nam, có đủ các ưu thế như Indonesia và Philippines: Khí hậu nóng quanh năm, đất đai đầy đủ, bão tố thỉnh thoảng có gây thiệt hại tại miền Trung nhưng không dữ dội như ở Philippines, so với Indonesia thì hiện tại ta còn thua họ về một vài điểm nhất là vốn.

Một điểm khác biệt rõ rệt hơn cả giữa Việt Nam và các quốc gia khác là các nhà nuôi tôm Việt Nam chưa được huấn luyện một cách thấu đáo về khoa học kỹ thuật trong việc quản trị ao hồ cũng như việc bảo vệ tài nguyên để có thể tạo năng suất cao một cách lâu dài. Thiếu sự hiểu biết này thì dù có may mắn gặt hái được một vài vụ khả quan rồi tài nguyên cũng bị thui chột và kiệt quệ do họ tự làm ô nhiễm môi trường mà hệ lụy tất nhiên là bệnh tật xuất hiện trong ao, đó là chưa kể tới việc sản xuất thức ăn cho tôm chưa đạt tiêu chuẩn và cũng rất bấp bênh.

Nhờ tình trạng chính trị ổn định và kinh tế vững vàng, Indonesia được Nhật Bản bỏ vốn đầu tư rất nhiều, Chính phủ Indonesia cũng dành nhiều đặc ân cho ngành nuôi tôm xuất cảng, nên Indonesia đang đứng hàng thứ hai trên thế giới về sản lượng và có khả năng vượt Trung Quốc để chiếm hàng đầu trong những năm sắp tới với điều kiện tiếp tục qua mặt được Thái Lan. Nếu Việt Nam có được những điều kiện nói trên như ở Indonesia thì chúng ta có thể cạnh tranh ngang ngửa với quốc gia này.

Riêng đối với Hoa Kỳ, họ đã sử dụng một kỹ thuật siêu hạng với các chuyên viên thượng thặng gồm các nhà khoa học nổi tiếng của toàn quốc nên đã đạt năng suất cao đặc biệt, có lẽ ta nên xếp Hoa Kỳ vào trường hợp ngoại lệ. Nhưng dầu sao Hoa Kỳ cũng không có điều kiện thiên nhiên thuận lợi về ngành nuôi tôm như các nước Á Đông, vì vậy họ chỉ chủ trương nhập cảng cho có lợi về khía cạnh kinh tế.

Sau khi đã nắm được các điểm then chốt về kỹ thuật nuôi tôm và quan sát hiện trạng kỹ nghệ này tại Việt Nam, chúng ta sẽ không ngạc nhiên về sự cách biệt năng suất giữa các quốc gia tân tiến, 5-7 tấn/ha thay vì 500-700kg như chúng ta hiện tại. Các lý do bất lợi khiến năng suất của chúng ta thấp, có thể là một vài hoặc tất cả những nguyên nhân sau đây:

- Nguồn nước cung cấp không được vệ sinh,

- Con giống (broodstosks) không khỏe mạnh,

- Ao hồ thiết lập không đúng phương pháp,

- Tôm con trong giai đoạn ấu trùng không được ngừa bệnh một cách đầy đủ,

- Thức ăn không hội đủ các yếu tố dinh dưỡng cần thiết,

- Phương pháp cho tôm ăn từ giai đoạn ấu trùng tới lúc trưởng thành không hợp lý,

- Phương pháp thu hoạch cũng như vận chuyển còn cổ điển,

- Phương pháp tồn trữ và chế biến chưa đúng điều kiện đòi hỏi của thị trường tiêu thụ quốc tế, khiến giá bán bị hạ,

- Vấn đề quản lý nhân sự chưa đủ khôn khéo để có thể tuyển dụng được những chuyên viên giỏi, có khả năng giữ cho sản phẩm luôn luôn tốt, đều đặn và giá thành được giữ ở mức độ thích đáng,

- Chưa có các chuyên viên điều hòa thị trường.

Tất cả những thiếu sót nêu trên, chúng ta đều có khả năng cải thiện, nhất là những thiếu sót thuần túy kỹ thuật mà hầu hết đã được trình bày trong cuốn sách này. Còn 2 điểm chót liên hệ tới vấn đề nhân sự, nếu trong nước còn thiếu thì có lực lượng chuyên viên Việt Nam hùng hậu đang phục vụ tại ngoại quốc.

VIII.5. NGHIÊN CỨU ĐẦU TƯ NGÀNH NUÔI TÔM VIỆT NAM

Như đã một lần đề cập, tác giả không có tài liệu nghiên cứu lãnh vực đầu tư của ngành nuôi tôm Việt Nam nên phải dựa vào bảng nghiên cứu đầu tư tại Philippines để quý độc giả trong nước có thể so sánh với giá cả ở Việt Nam và tự tìm cho mình những kết quả chính xác nhất để có thể đưa đến quyết định sau cùng.

Vốn đầu tư (Tại Philippines) (USD)

VIII.5.1. Đất đai (1 ha): 6.000

VIII.5.2. Thiết lập 1 ha ao hồ: 11.000

a.	Bờ ao bằng đất	6.000
	Bờ ao xi măng 2'	12.000
	Bờ ao xi măng 4'	18.000
b.	Kênh và cổng nước vào	1.000
c.	Kênh và cổng nước ra	2.000
d.	Nhà nhân công	400
f.	Hàng rào	400
g.	Nhà thu hoạch	400
h.	Xe cộ di chuyển	400

VIII.5.3. Dụng cụ và phụ tùng: 7.480

a.	Paddle wheels, aerators, 6 units	2.880
b.	Máy bơm	600
c.	Máy phát điện	2.000
d.	Dây điện, cột điện, nhân công	2.000

VIII.5.4. Điều hành: 16.670

a.	Nhân công	1.500
	• Local technician	
	1 x 5 tháng x 140 USD	700
	• Nhân công	
	1 x 5 tháng x 80 USD	400
	• Thư ký	
	1 x 5 tháng x 80 USD	400
b.	Điện/ha: 240 USD x 5 tháng	1.200
c.	Cung cấp và bảo trì	800
	• Bảo trì ao/ha	600
	• Văn phòng phẩm	200
d.	Thức ăn/5 tháng	9.970
	#2: 1,26 USD x 500 kg	630
	#3: 1,22 x 1.500 kg	1.830

	#4: 1,18 x 2.500 kg	2.950
	#5: 1,14 x 4.000 kg	4.560
e.	Tôm con: 0,008 USD x 200.000	1.600
f.	Thuốc men, linh tinh	1.600

VIII.5.5. Lợi tức

Kết quả thu nhập cho 1 ha, 1 vụ

1. Mật độ 20 con/m^2	200.000 con/ha
2. Tỷ lệ sống = 80%, 200.000 x 80%	160.000
3. Trọng lượng trung bình lúc thu hoạch:	35 gr/tôm
4. Trọng lượng tổng thể: 0,035 kg x 160.000	5.600 kg
5. Giá thị trường:	6,60 USD/kg
6. Tổng cộng giá bán: 6,60 USD x 5.600 =	36.960

VIII.5.6. Chiết cựu: 2448

Dựa trên 10 vụ thu hoạch

1. Đất đai: 6.000/10 USD	600
2. Thiết lập ao: 11.000 USD/10 USD	1.100
3. Dụng cụ: 7.480 USD/10 USD	748
	2.448 USD

Lợi tức = Giá bán - (Điều hành + Chiết cựu)

36.960 - (16.670 + 2.448) = 17.842 USD

VIII.5.7. Phân tích các mục đầu tư

Vốn cố định: (24.480 / 41.150) USD x 100% = 59,5%

Vốn điều hành: (16.670 / 41.500) USD x 100% = 40,5%

VIII.5.8. Nếu chiết tiết từng mục: (USD)

- Thức ăn:	(9.970/16.670) x 100%	59,8%
- Tôm con:	(1.600/16.670) x 100%	9,6%
- Nhân công:	(1.500/16.670) x 100%	9,0%
- Thuốc men:	(1.600/16.670) x 100%	9,6%
- Điện:	(1.200/16.670) x 100%	7,2%
- Cung cấp, bảo trì:	(800/16.670) x 100%	4,8%

Bảng nghiên cứu đầu tư 1 hectare ao hồ nuôi tôm
tại Philippines do Dr. Chen Kong Jung thực hiện, 1990

Theo kết quả trên, tại Philippines nếu đầu tư 41.150 USD thì sau 1 vụ khoảng 5 tháng sẽ thu được lợi ròng (net profit) là 17.840 USD sau khi trừ mọi chi phí kể cả chiết cựu. Một năm ta thực hiện được 2 vụ và thu về 35.680 USD. Điều này đã khuyến khích các nhà tư bản đầu tư vào ngành nuôi tôm tại Philippines. Tại Việt Nam, bối cảnh có thể còn lôi cuốn hơn vì đất đai, nhân công rẻ hơn. Tuy nhiên giá bán tôm tại Việt Nam có lẽ không hấp dẫn bằng ở Philippines nhưng một lần nữa chúng ta tự hỏi, nếu áp dụng đúng phương pháp khoa học hiện tại thì con tôm do Việt Nam sản xuất tại sao lại kém phẩm chất con tôm nuôi tại Philippines và nếu cùng phẩm chất mà lại phải bán rẻ hơn thì các giới trách nhiệm có nhiệm vụ tìm ra lý do và phương thức cải thiện. Điều này nằm ngoài mục đích của cuốn sách.

Từ kết quả nghiên cứu nói trên được thực hiện tại Philippines, quý độc giả có thể căn cứ vào những nét căn bản đó và tìm ra những giải pháp cho mình để trả lời câu hỏi: Nếu đầu tư vào ngành nuôi tôm tại Việt Nam thì cần số vốn bao nhiêu và thu lợi bao nhiêu sau một vụ (5 - 6 tháng), những chi phí nào cao hơn và tiên liệu được những khó khăn để kịp giải quyết và khắc phục?

CHƯƠNG CHÍN

THU HOẠCH

Thu hoạch là giai đoạn cuối cùng mà chúng ta cần hoàn thành trong chu trình nuôi tôm. Giai đoạn này tuy không đơn giản nhưng nếu chúng ta đã áp dụng đúng kỹ thuật từ lúc tôm còn là ấu trùng đến khi tôm đã trưởng thành thì công việc thu hoạch sẽ dễ dàng hơn nhiều.

IX.1. THU HOẠCH TRONG GIAI ĐOẠN ẤU TRÙNG (Postlarvae)

Công việc này thường dành cho các trại nuôi tôm con (hatchery), sau khi ấu trùng (Postlarvae) đã được 5, 10, 15, 20, 30, 45... ngày, tùy theo như cầu đòi hỏi của khách hàng mà trại dưỡng ngư sẽ thu hoạch Post larva vào các thời gian thích hợp. PL tương đối còn yếu nếu di chuyển vào thời kỳ PL5 và ngay cả PL10, vì vậy cần thiết hết sức cẩn thận nếu phải thu hoạch vào thời kỳ đó.

- Nên thu hoạch PL vào ban đêm hoặc buổi sáng lúc khí hậu còn mát, tránh lúc trưa.

- Ngưng cho PL ăn trong vòng 8 - 10 giờ.

- Chuẩn bị đầy đủ các dụng cụ cần thiết trước khi khởi sự (Syphon, ít nhất có 2 lưới sâu 50 m, đường kính 1 m, mắt lưới 200 - 300 micron, bình Oxygen, túi Nylon để chuyên chở PL, đĩa Petri và ống pipette để làm sample...)

- Tiếp tục cho air - stone hoạt động nhưng tránh làm xáo trộn các chất vẩn đục ở đáy hồ.

- Nếu hồ nuôi PL khá lớn và dự định thu hoạch vào buổi tối thì dùng ống hút có đầu lọc hạ mực xuống còn 30 - 50 cm vào lúc 3 - 4 giờ chiều.

- Chuẩn bị 3 - 5 thùng chứa khoảng 1/2 tấn. Bơm nước biển tới 1/3 thùng chứa và cho airstone vào.

Phương pháp chuyển PL từ hồ nuôi tôm ương sang hồ nuôi tôm thịt

- Đối với hồ lớn (chứa được 200 - 300 tấn nước). Lúc thiết lập, hồ cần có ống nước ăn thông với bên ngoài ở đáy. Nhờ vậy khi chuyển PL ta chỉ cần mở nước cho PL theo dòng chảy ở ngoài và được đón nhận bằng thùng chứa, túi nylon... Trong khi nước và PL chảy ra, ta luôn luôn cho thêm nước chảy vào hồ để PL dễ dàng di chuyển.

- Đối với hồ nhỏ (chứa vài chục tấn nước). Dùng ánh sáng và thức ăn để tụ tập PL vào một góc hồ, sau đó dùng lưới luồn vào đáy đám PL đang tụ tập và từ từ nâng lưới lên gần mặt nước. Cuối cùng, dùng vợt nhỏ vớt PL sang bao nylon chứa sẵn nước cùng điều kiện nước đang nuôi PL.

Cần cho nước chảy vào hồ đều đều để tránh cho PL bị thiếu nước.

IX.2. THU HOẠCH AO HỒ TÔM THỊT

Sau 4 hoặc 5 tháng hoặc lâu hơn trong ao hồ tôm thịt, tôm tới thời kỳ thu hoạch, quyết định tháo cạn ao để thu hoạch kết quả vào thời điểm nào là một quyết định đòi hỏi sự nghiên cứu phối hợp giữa viên quản lý ao nuôi tôm và chuyên viên giá cả thị trường. Tôm trong ao được đem ra thị trường tiêu thụ với giá cao vào lúc nào, cần sự chọn lựa sáng suốt của sự phối hợp đó, có thể là 4 tháng, 5 tháng hay 6 tháng sau khi nuôi tôm như trường hợp sau đây:

Mức tăng trưởng của tôm sú nuôi tại Philippines

Thời gian nuôi (mm)	Chiều dài/tôm (mm)	Chiều dày/tôm (gram)	Trọng lượng/tôm
Khởi sự	15,3	1,6	0,03
1 tuần	21,5	2,5	0,06
2 tuần	28,2	3,6	0,08
3 tuần	38,8	4,5	0,92
4 tuần	45,3	5,7	0,78
5 tuần	57,1	7,8	1,63
6 tuần	60,3	9,7	3,34
7 tuần	69,5	9,8	4,34
2 tháng	79,0	10,9	4,36
3 tháng	94,7	11,7	6,88
4 tháng	120,0	15,3	14,50
6 tháng	141,9	18,3	22,30
7 tháng	152,6	16,4	25,10
9 tháng	178,0	27,8	57,30
10 tháng	211,6	30,2	62,80
11 tháng	223,0	32,0	70,70
1 năm	229,0	32,0	95,10

Theo tài liệu của Giáo sư Victor Mancebo, Đại học Washington, Hoa Kỳ 1990.

Bảng "Mức tăng trưởng trung bình của tôm sú tại Philippines" nói trên cho ta một ý niệm để quyết định khi nào chúng ta nên tháo nước ao để thu hoạch tôm. Ta cần nắm được giá cả của thị trường tiêu thụ cũng như tình trạng tôm trong ao hồ (trọng lượng trung bình mỗi con tôm và tổng số tôm trong ao, nhờ những dữ kiện thu nhập hàng ngày mà chúng ta đã đề cập ở chương trước), từ những yếu tố đó ta dễ dàng quyết định thời điểm thu hoạch. Trong thí nghiệm của Giáo sư Mancebo nói trên, vào tháng thứ sáu của chu trình nuôi tôm, tôm đã khá lớn (22,3 gr) mà thị trường đang có giá và nếu nuôi thêm một thời gian nữa dĩ nhiên tôm sẽ lớn hơn nhưng cũng sẽ tốn kém thêm một số ngân khoản nữa mà có thể giá cả không tương xứng, do đó người ta đã quyết định bán tôm vào thời điểm ấy.

Sau khi đã có quyết định về thời điểm thu hoạch, ta còn một chọn lựa nữa là chỉ thu hoạch những tôm lớn hoặc thu hoạch toàn phần số tôm trong ao.

IX.2.1. Dùng lưới có mắt lưới lớn để chỉ bắt tôm lớn

Chỉ những tôm có kích thước thích hợp mới được lưới kéo lên còn những tôm nhỏ hơn thì lọt qua mắt lưới và được nuôi trong ao hồ thêm một thời gian nữa.

Quyết định này cần phải được tính toán hết sức khôn ngoan thì mới có lợi về phương diện kinh tế, vì nếu số tôm lớn lưới được đủ để cung cấp cho thị trường một cách có lãi nhưng số tôm nhỏ còn lại trong ao hồ cũng cần phải đạt được mức lãi tương xứng. Nếu không thỏa mãn được cả 2 điều này, chúng ta nên có quyết định khác thì tốt hơn.

Trường hợp này chỉ xảy ra nếu chúng ta nuôi tôm không đúng phương pháp khoa học hiện tại, nếu áp dụng đầy đủ những hướng dẫn kỹ thuật căn bản thì tôm sẽ lớn tương đối đồng đều. Nếu tôm tăng trưởng không đồng đều thì cần phải điều chỉnh lại nhiều khía cạnh: PL lúc thả đã không được khỏe mạnh, thức ăn không đủ chất dinh dưỡng, thức ăn cung cấp không đủ hoặc phân phối không đều, độ lớn của thức ăn không thích hợp với cỡ lớn của tôm, thức ăn pha trộn không hoàn chỉnh...

Để biết sự tăng trưởng trọng lượng của tôm trong toàn ao có đạt được mức đồng đều không, người ta dùng trị giá coefficient of variance (CV) của vụ thu hoạch. CV nên nhỏ hơn 20% thì chấp nhận được. Nếu CV lớn hơn 20%, ta cần điều chỉnh lại cách chăm sóc ao hồ như vừa đề cập.

Trong thống kê học, người ta định nghĩa Coefficient of variance như sau:

$CV = \frac{s}{X}$, trong đó $\overline{X}$ tượng trưng trọng lượng trung bình của mỗi con tôm trong ao,

s là Standard Deviation của toàn vụ tôm thu hoạch đó, Standard Deviation được tính bằng công thức sau:

$$s^2 = \frac{\Sigma (X_i - \overline{X})^2}{n - 1}$$

Công việc tính toán với công thức này sẽ rất buồn tẻ nếu số đơn vị làm mẫu (n) khá lớn. Vì vậy người ta thường dùng công thức tương tự như sau:

$$s^2 = \frac{X_i^2 - \frac{(\Sigma X_i)^2}{n}}{n - 1}$$

Trong 2 công thức này:

n: Tượng trưng số con tôm dùng làm mẫu cho toàn vụ.

$\overline{X}$: Trọng lượng trung bình mỗi con tôm làm mẫu.

X_i: Trọng lượng của từng con tôm

Để dễ hiểu ta hãy lấy một ví dụ. Trong ao có 700.000 con tôm nhưng ta chỉ dùng số đơn vị 7 để cho bài toán thật đơn giản. Mỗi con tôm nặng lần lượt như sau:

(gram)	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4

Trong thực tế, người ta cân 100 con tôm từng con một để làm mẫu (sample) và làm 3 mẫu như vậy, nếu điều kiện cho phép.

Với thí dụ vừa nói ta sẽ lần lượt có:

$$n = 7;\ X_i = 12,6;\quad \Sigma X_i^2 = 23,80;\ \overline{X} = 12,6/7 = 1,8$$

$$s^2 = \frac{23,8 - 22,68}{7 - 1} = 0,1867$$

$$s = 0,43$$

$$\text{Vậy } CV = \frac{s}{X} = \frac{0,43}{1,8} = 0,24 \text{ tức là } 24\%$$

Như vậy tôm trong ao tăng trưởng không được đồng đều lắm. Ta cần tìm ra lý do và điều chỉnh lại việc quản lý như mới nói ở phần trên sao cho trị giá Coefficient of variance nhỏ hơn 20%.

IX.2.2. Tháo cạn nước ao để thu hoạch tôm toàn phần

Trong trường hợp này ta dùng lưới đãy đặt sát miệng cống thoát nước. Khi cổng mở ra, tôm sẽ theo dòng nước ra khỏi ao và được lưới giữ lại. Tôm được chuyển từ túi đãy vào giỏ bằng vợt, cân và chuyển ngay các giỏ tôm tươi này tới xưởng chế biến. Cứ xúc 3 vợt lại lấy vài con tôm một cách ngẫu nhiên ở vợt thứ 4 để có 100 tôm tiêu biểu cho cả ao. Cân trọng lượng 100 tôm này và trọng lượng tôm của toàn thể vụ thu hoạch cho ta biết trọng lượng trung bình mỗi con tôm và số tôm trong ao, từ đó ta suy ra tỷ lệ tôm sống trong vụ nuôi này.

Chú ý: Các nhà nuôi tôm chuyên nghiệp cũng thường so sánh các dữ kiện: trọng lượng trung bình tôm, lượng thức ăn đã sử dụng, tỷ lệ sống toàn vụ... để kiểm soát lại kết quả và tìm ra những khiếm khuyết rồi điều chỉnh trong các vụ sau.

Thực hiện công việc thu hoạch ao hồ một cách hợp lý có thể bảo đảm cho tôm được duy trì với phẩm chất cao. Thay vì ban ngày, người ta thường tháo cạn nước ao hồ vào ban đêm để bớt nóng cho tôm và nhất là cho người làm việc, đồng thời tôm được trao ngay đến xưởng chế biến vào buổi sáng sớm hôm sau rồi được chế biến, đông lạnh liền, tránh tình trạng chờ đợi làm giảm phẩm chất của tôm. Cũng cùng mục đích đó, việc liên lạc với xưởng chế biến cần được lưu ý trước khi thu hoạch.

Ta cũng cần lưu ý:

- Khi nhiệt độ nóng quá, nóng hơn 31°C thì ta không nên thu hoạch ngay.

- Dùng lưới chụp (cast net) bắt một số tôm mẫu để xem có nhiều tôm đang lột vỏ không. Nếu có thì dời việc thu hoạch khoảng 3 - 5 ngày nữa.

Thu hoạch toàn phần tôm trong ao

Tôm được chứa vào giỏ nylon, cân và chuyển tới nhà máy

IX.3. DUNG DỊCH NƯỚC MUỐI LẠNH

Muốn cho tôm giữ nguyên được phẩm chất cao, chúng ta có thể áp dụng phương pháp sau đây của Viện Hải dương học Hawaii bằng cách thực hiện dung dịch muối lạnh gọi là ẽcold brinee solution được pha chế như sau:

- Đổ 500 lít nước biển vào hồ có dung dịch 500 lít.

- Hòa tan khoảng 40 lbs muối hạt (NaCl) trong một thùng nước ấm rồi đổ nước muối này vào hồ nói trên.

- Thêm khoảng 1200 lbs nước đá cục 0^oF vào khuấy cho thật đều.

- Khi nhiệt độ trong hồ xuống khoảng -2^oC và độ mặn khoảng 30 - 45‰ thì dùng dịch cold brine đã sẵn sàng để sử dụng.

- Bỏ 1200 lbs tôm mới thu hoạch vào trong dung dịch và khuấy đều.

- Cho 2 - 3 airstones vào trong hồ để giữ cho dòng nước liên tục.

- Tôm được giữ như vậy trong dung dịch khoảng 2 giờ là sẵn sàng để di chuyển tới xưởng chế biến.

Trong lúc chuyển tôm tới xưởng chế biến, nên chứa tôm vào thùng bằng tre, gỗ, plastic, hoặc kim loại... Tốt hơn cả là dùng giỏ bằng plastic vì nhẹ và dễ rửa sau khi dùng, giỏ đan bằng tre rất khó rửa sạch vì các nguồn vi khuẩn vẫn tiếp tục sống trong các khe giữa các nan đè lên nhau, dù có ngâm trong dung dịch Chlorine. Các giỏ này nên có lỗ nhỏ ở đáy để thoát nước, mỗi thùng nặng cỡ 25 kg kể cả tôm, có quai hai bên dễ dàng cho một người chuyển vận lên, xuống xe; tránh việc đổ tôm ra sàn nhà, sàn xe, vì tôm ở dưới sẽ bị dập nát và nhất là tôm sẽ bị dơ bẩn.

Số lượng nước đá cần đủ để giữ cho tôm được tươi. Nước đá tốt được sản xuất ở nhiệt độ 0^oF (độ Fahrenheit), còn nước đá thường thì ở nhiệt độ 32^oF nghĩa là 0^oC (độ Celcius tức độ bách phân).

IX.4. SỬ DỤNG NƯỚC ĐÁ TRONG VIỆC DI CHUYỂN TÔM

Nếu chỉ chuyển vận trong vài giờ bằng xe truck, ta dùng các giỏ nói trên có lót nước đá dưới đáy, rồi cứ một lớp cá, tôm lại một lớp nước đá và trên cùng là một lớp nước đá dầy hơn. Trong xe truck nên được bọc boch bởi lớp cách nhiệt (insulate). Một cách hết sức thô thiển ta có thể tính số lượng nước đá cần thiết như sau:

Muốn giảm nhiệt độ của 100 lbs tôm xuống 10°F ta cần 5,5 lbs nước đá.

Lưu ý: Tất cả các đơn vị tính ở phần này đều là nhiệt độ Fahrenheit (^{o}F) mà muốn đổi sang độ bách phân ^{o}C (Celcius), ta dùng công thức:

$$^{o}C = \frac{5\,(^{o}F - 32)}{9}$$

Thí dụ: 80°F sẽ bằng: $\frac{5\,(80 - 32)}{9} = \frac{5 \times 48}{9} = 26{,}7^{o}C$

Nếu muốn chở đi xa hơn, một vài ngày chẳng hạn, thì cần tính số lượng nước đá chính xác cần thiết để giữ cho tôm cá được tươi tốt trong khi chuyển vận mà giá thành không cao nhờ không phí phạm nước đá, ta có thể áp dụng các kết quả nghiên cứu dưới đây:

Trước hết ta hãy làm quen với nhóm danh từ IME: (IME = Ice Melt Equivalent). Đó là lượng nước đá chảy tan trong 24 giờ trong một container đối với sự cách biệt nhiệt độ giữa không khí bên ngoài và nhiệt độ bên trong container đó.

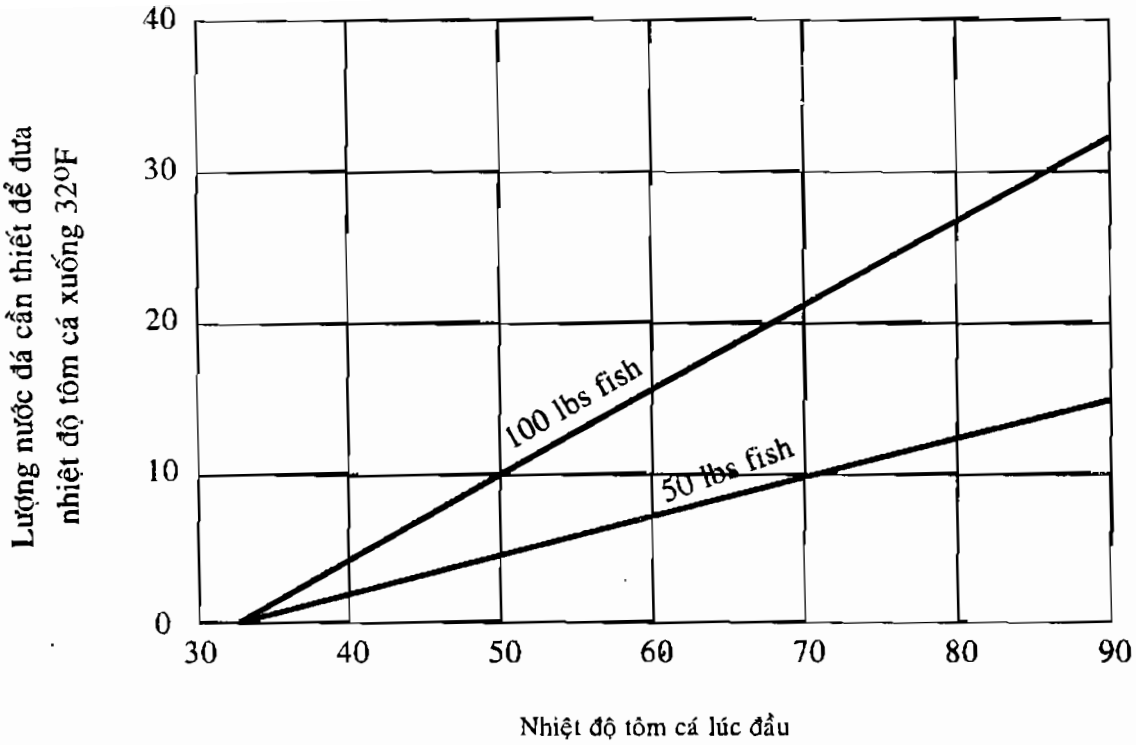
IME được tính bằng công thức:

$$IME = \frac{\text{Trọng lượng (lbs) nước đá chảy tan trong 24 giờ}}{\text{Nhiệt độ trong phòng chứa tôm - } 32^{o}F}$$

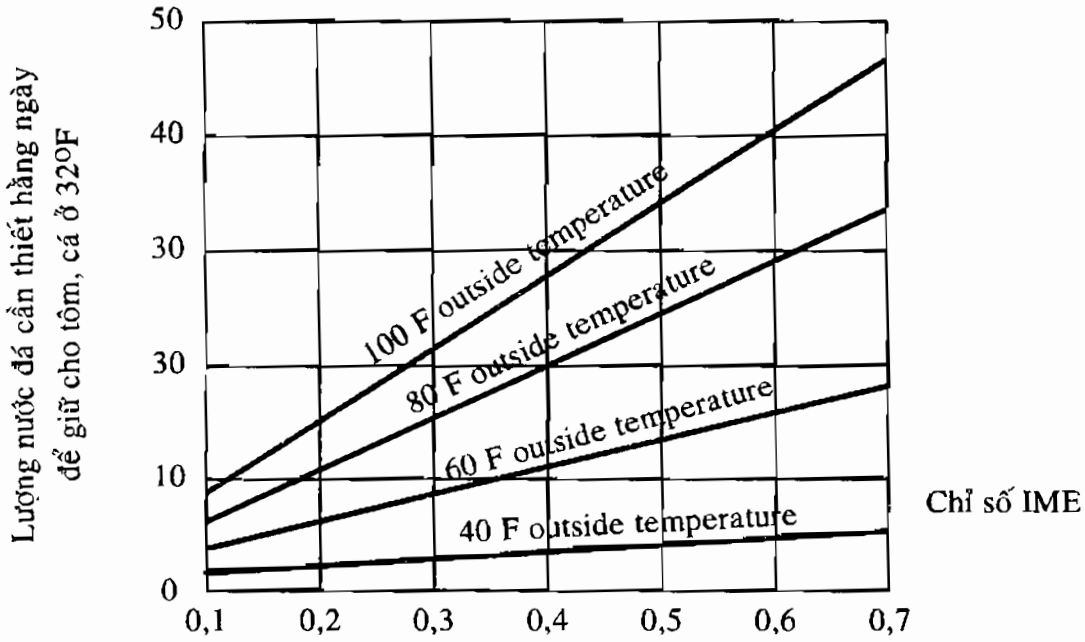
Những hãng chuyên chở sẽ cung ứng cho khách hàng các chỉ số IME, nhưng chúng ta cũng có thể tự tính lấy chỉ số IME dựa vào các định nghĩa ở trên.

Đối với các container có chất cách nhiệt (insulated) thì IME nằm trong khoảng 0,15 - 0,30 còn đối với container không có lớp cách nhiệt thì IME thay đổi từ 0,80 - 1,50.

Nhưng trước khi chuyên chở tôm đi xa, ta cần đưa nhiệt độ của tôm xuống 32°F rồi từ đó tính số lượng nước đá hàng ngày phải thêm vào để giữ cho sản phẩm luôn luôn ở nhiệt độ 32°F. Muốn tính 2 lượng nước đá này, ta dùng 2 đường biểu diễn dưới đây:



Đường biểu diễn A (Để tính lượng nước đá khi đưa sản phẩm xuống 32°F)



Đường biểu diễn B (Để tính trọng lượng nước đá cần thiết cho container dựa vào số IME và nhiệt độ bên ngoài)

Áp dụng: Chúng ta muốn đưa vào một giỏ chứa 50 lbs tôm xuống 32°F, với nhiệt độ lúc đầu là 80°F, ta áp dụng đường biểu diễn (graphic) A ở trên và sẽ thấy cần dùng khoảng 14 lbs nước đá.

Sau đó dựa vào chỉ số IME, do chúng ta tự tính lấy như vừa đề cập, và đo nhiệt độ bên ngoài thì sẽ có lượng nước đá cần thiết hàng ngày giữ cho sản phẩm luôn luôn được giữ ở nhiệt độ 32°F.

Thí dụ: Với chỉ số IME là 0,6 và nhiệt độ bên ngoài là 80°F, áp dụng đường biểu diễn (graphic) B dưới đây, ta thấy cần khoảng 28 - 29 lbs nước đá hàng ngày cho 50 lbs tôm nói trên.

Đối với sản phẩm chở bằng máy bay, giả sử sản phẩm đang ở nhiệt độ 32°F, ta có thể áp dụng đường biểu diễn B vừa nói để viết sẵn ra bảng sau đây để tính số lượng nước đá cần thiết hàng ngày (dựa vào chỉ số IME và biết được nhiệt độ bên ngoài).

Lượng nước đá (lbs) cần thiết hàng ngày để giữ cho tôm luôn luôn ở 32°F

Nhiệt độ °F / Chỉ số IME	40	50	60	70	80	90	100
0,1	0,8	1,8	2,8	3,8	4,8	5,8	6,8
0,2	1,6	3,6	5,6	7,6	9,6	11,6	13,6
0,3	2,4	5,4	8,4	11,4	14,4	17,4	20,4
0,4	3,2	7,2	11,2	15,2	19,2	23,2	27,2
0,5	4,0	9,0	14,0	19,0	24,0	29,0	34,0
0,6	4,8	10,8	16,8	22,8	28,8	34,8	40,8
0,7	5,6	12,6	19,6	26,6	33,6	40,6	47,6
0,8	6,4	14,4	22,4	30,4	38,4	46,4	54,4
0,9	7.2	16,2	25,2	34,2	43,2	52,2	61,2
1,0	8,0	18,0	28,0	38,0	48,0	58,0	68,0

Thí dụ: Nhiệt độ bên ngoài là 100°F mà trong Container có chỉ số IME là 0,9 thì khi chuyên chở đi ca hàng ngày ta cần thêm 61,2 lbs nước đá cho Container đó.

IX.5. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA VI KHUẨN THEO NHIỆT ĐỘ

Vi khuẩn phát triển rất nhanh theo nhiệt độ của môi trường xung quanh. Theo Giáo sư Jack Matches, Viện Đại học Washington Hoa Kỳ, ta lưu ý các kết quả sau, khi tồn trữ thực phẩm với nhiệt độ khác nhau.

Tùy theo nhiệt độ môi trường chung quanh, các vi khuẩn (bacteria) sẽ tăng gấp đôi khi nhiệt độ gia tăng.

Thời gian vi khuẩn tăng gấp đôi (Số giờ)	Nhiệt độ môi trường (^oF)
1/2	90
1	70
2	60
3	50
6	40
20	32
60	28

Với lưu ý nói trên, ta nên giữ sản phẩm ở nhiệt độ thấp để giảm thiểu sự gia tăng hoạt động của vi khuẩn.

Cũng trong mục đích đó và để tính thời gian làm sản phẩm bị hư hỏng tùy theo nhiệt độ, ta áp dụng công thức rất đơn giản sau đây:

$$r = (0,1\ t + 1)^2$$

(Theo Division of Food Research, Hobart, Australia)

ở đây r là chỉ số sản phẩm bị hư hỏng, và t là nhiệt độ (^oC) tồn trữ sản phẩm đó.

Thí dụ: Nếu sản phẩm được trữ ở nhiệt độ 0^oC thì $r = (0,1 \times 0 + 1)^2 = 1$

Nếu trữ ở nhiệt độ 4^oC thì: $r = (0,1 \times 4 + 1)^2 = 1,96$ (gần bằng 2)

Điều này chứng tỏ rằng, nếu trữ sản phẩm với nhiệt độ 4^oC thì sự hư hỏng sẽ tăng gấp đôi so với nhiệt độ 0^oC.

Nếu phương pháp chuyên chở tôm từ ao nuôi tới nhà máy chế biến hoặc nơi tiêu thụ mà ta áp dụng đúng các kỹ thuật nói trên thì phẩm chất sẽ được bảo đảm, nhờ đó giá bán tôm sẽ được cao hơn.

IX.6. NGUỒN NƯỚC SẠCH TRONG VIỆC CHẾ BIẾN TÔM

Một trở ngại lớn cho tôm xuất cảng của Việt Nam là vấn đề chế biến, trong đó thiếu nguồn nước sạch đã được khử trùng nên dù tôm nuôi trong ao hồ có khỏe mạnh, không nhiễm trùng nhưng được rửa, chế biến, đông lạnh,... với nguồn nước không được khử trùng thì trước sau sẽ có vi khuẩn xuất hiện và không qua được cơ quan kiểm soát thực phẩm của các quốc gia nhập cảng nhất là ở Nhật và Hoa Kỳ cũng như ở châu Âu.

Để tránh vấn đề này, các cơ xưởng chế biến cần thiết lập hệ thống nước sạch đã khử trùng bằng Chlorine, hóa chất này cũng rẻ nhất là sử dụng với số lượng lớn. Nguồn nước sạch cần phải đầy đủ và thường xuyên được kiểm soát để bảo đảm độ Chlorine trong nước luôn luôn ở mức độ 3 - 5 ppm. Đòi hỏi này không khó thực hiện nhưng đa số các công nhân không nhận thấy sự tai hại trước mắt (không ý thức được sự nguy hiểm của sản phẩm một khi có vi khuẩn xuất hiện nên hay xem thường vai trò của nước sạch (Chlorined water) bằng cách không cho đủ độ Chlorine trong nước. Việc này đòi hỏi vị quản lý nhà máy phải có kiến thức sâu rộng về vệ sinh thực phẩm.

CHƯƠNG MƯỜI

KẾT LUẬN

Việt Nam với vị trí đặc biệt phong phú về thủy sản, năng lực dồi dào lại cần cù, cầu tiến, khả năng hấp thụ kỹ thuật nhanh... là những yếu tố quan trọng khiến Việt Nam trở thành một vùng đất hứa cho ngành nuôi tôm xuất cảng. Chúng ta đã cùng nhau bày tỏ tâm sự đối với hiện trạng kinh tế nước nhà, đồng thời đã đồng ý là tiềm năng ngành nuôi tôm của Việt Nam rất đáng kể nếu chúng ta biết sử dụng tài nguyên ấy một cách hợp lý.

Về tài nguyên thiên nhiên

- 3200 km bờ biển chạy dài từ Bắc xuống Nam.

- Khoảng 300.000 ha mặt nước lợ có thể biến cải thành ao hồ nuôi tôm. (Theo ông Trần Văn Trí trong tài liệu Fisheries Development Programme 1991 - 2000 viết năm 1989) và theo ông Vũ Đỗ Quỳnh trong tạp chí World Shrimp Farming, 1991. San Diego, California, Hoa Kỳ thì tại Việt Nam có 160.000 ha ao hồ đang được dân chúng nuôi tôm mà 90% dưới dạng quảng canh).

- 2.700.000 ha ruộng lúa, trong đó đa số có thể nuôi tôm vào mùa khô (Theo ông Trần Văn Trí, dẫn chứng trên).

Về kỹ thuật và nhân lực

- Kỹ thuật tân tiến về tất cả mọi ngành, ngày nay được phổ biến rất rộng rãi, chúng ta có thể thu nhập được một cách dễ dàng. Vấn đề dấu nghề đã trở thành những chuyện trong dĩ vãng. Chúng ta có thể mua tài liệu, mướn chuyên viên ngoại quốc để huấn luyện cho nhân dân trong nước. Công việc đó rất nhiều nước đã áp dụng và trở nên giàu có hơn cả các nước đã huấn luyện họ.

Khối chuyên viên Việt Nam có khả năng thì rất nhiều không những trong mà ngoài nước, nếu chúng ta biết khai thác.

- Khối nhân lực trong nước thì vô tận và vô giá vì đó là tầng lớp dân chúng cần cù, khéo léo, nhiều óc sáng tạo. Những người ấy sẵn sàng chịu khó nhọc để đổi lấy giàu có cho gia đình và phồn thịnh của đất nước.

- Ngành nuôi tôm lại tương đối đơn giản, không đòi hỏi những kỹ thuật cao lắm (high tech) không cần nhập cảng nguyên liệu, cũng không đòi hỏi những dụng cụ cầu kỳ, đắt giá; hầu hết đều có thể tự túc được ở trong nước.

Như đã trình bày nhiều lần trong cuốn sách này, kỹ thuật nuôi tôm tương đối đơn giản, dân chúng rất dễ tiếp thu chỉ cần chứng tỏ cho họ thấy tương lai của ngành này để họ vững tâm tham gia. Còn vấn đề điều hành (tài nguyên thiên nhiên, nhân lực, thị trường...) thì chuyên viên trong nước cũng như ngoài nước rất đầy đủ nếu chúng ta biết sử dụng họ.

Cũng qua những chương sách vừa qua, chúng ta đã biết được nhu cầu của tôm trên thế giới, tình trạng tôm khai thác ngoài biển đã bão hòa nghĩa là không còn khai thác hơn được nữa. Con người càng ngày càng trông đợi vào lượng tôm nuôi trong các ao hồ nước mặn cũng như nước ngọt.

Chúng ta đã cùng nhau thảo luận về những kỹ thuật khoa học đang được áp dụng vào kỹ nghệ nuôi tôm tại các quốc gia tân tiến trên thế giới.

Một mặt khác, qua những bảng nghiên cứu tài chánh, chúng ta cũng đã nhận thấy lợi tức của ngành nuôi tôm, nếu một gia đình nông dân 1/4 mẫu đất mà đào ao nuôi tôm sú chẳng hạn thì hàng năm người nông dân đó thu được 1.500 - 2.000 USD lợi nhuận mà công việc tương đối nhàn hạ hơn cấy cùng một thửa ruộng lúa, đồng thời năng suất ruộng lúa chỉ đáng 1/5 - 1/3 lợi tức ruộng nuôi tôm.

Về mặt cạnh tranh thị trường, Việt Nam được thiên nhiên ưu đãi trong ngành nuôi tôm (giá thành rất hạ so với các quốc gia láng giềng, sản phẩm tốt nếu áp dụng một số nguyên tắc đơn giản để cải tiến kỹ thuật trong nghề). Ngoài ra chúng ta còn có một lợi thế mà rất ít quốc gia trên thế giới có được, đó là tình trạng ao hồ và các mặt nước thiên nhiên khác chưa bị ô nhiễm.

Về mặt kỹ thuật nuôi tôm và chế biến, chúng ta đã thấy không khó đối với ngư dân Việt Nam, họ sẽ học hỏi và theo kịp rất nhanh nếu được hướng dẫn tận tình.

Đã từ lâu, người có tâm huyết với quê hương muốn đóng góp chút gì để cuộc sống của đại đa số đồng bào ta được giàu sang. Nhiều dự án đã thành hình và đã được thực hiện có cả ngoại quốc cũng góp phần nhưng kết quả đạt được còn khiêm nhường vì phải cạnh tranh với hàng ngoại quốc: quần áo, đồ trang sức, đồ gốm, đồ sơn mài, đồ gỗ, kể cả các loại thực phẩm tươi, đông lạnh, đóng hộp, trái cây tươi hoặc đóng hộp đông lạnh... tất cả đều gặp khó khăn vì hàng của ta chưa đạt được phẩm chất như thị trường quốc tế đòi hỏi và giá thành cũng không đủ cạnh tranh. Một lý do đơn giản khiến hàng của chúng ta thất bại là đối với những món hàng trên chúng ta không có ưu thế. Chúng ta cần chọn một sự ganh đua trong đó chúng ta ở thế thượng phong hơn, nghĩa là chúng ta nên:

"Lấy sở trường của mình để đương đầu với sở đoản của người"

Ngành nuôi tôm để xuất cảng của Việt Nam là một trong những sở trường nên lưu ý. Chúng ta cần nắm lấy những lợi điểm quý giá đó để tạo nền móng căn bản cho kinh tế nước nhà, đúng như nhận xét của ông Chủ tịch Thị trường chung châu Âu là Việt Nam muốn thoát ra khỏi khó khăn kinh tế thì chỉ có thể dựa vào lãnh vực thủy sản.

Sau khi đã có được nền tảng tương đối vững vàng rồi, với 1 tỷ USD hàng năm ngoại tệ thu hồi do ngành nuôi tôm (xin xem lại mục so sánh tương lai ngành xuất cảng tôm của Việt Nam đối với Thái Lan) chúng ta sẽ dễ dàng tiến sang các lãnh vực khác sau này (kỹ nghệ, kỹ thuật cao...). Tương lai hoàn toàn nằm trong tầm tay chúng ta vậy.

Đất nước chúng ta vốn chẳng nghèo.

Tiền rừng bạc bể biết bao nhiêu.

Thiên nhiên ưu đãi đàn dân Việt.

Kinh tế sang giàu phải biết theo.

CHƯƠNG MƯỜI MỘT

CÁC PHỤ BẢN

Chúng ta lần lượt trình bày dưới đây 8 phụ bản gồm 7 phụ bản về cách nuôi một vài loại tôm chuyên biệt:

- Tôm nuôi trong ruộng lúa.
- Tôm sú.
- Tôm thẻ.
- Tôm vàng.
- Tôm chân trắng.
- Tôm Nhật Bản.
- Tôm càng xanh.

Phụ bản về thí điểm: Nuôi tôm sú trong ao đất 2.000 m^2, để bất cứ ai muốn bước vào ngành này mà chưa cảm thấy yên tâm có thể tự trắc nghiệm trước khi đầu tư thật sự.

TÔM NUÔI TRONG RUỘNG LÚA

Những ruộng lúa đầy nước luôn có tập thể tôm cá sống chung. Tại Ấn Độ, nông dân thường đặt bẫy để bắt tôm con khi ruộng lúa cạn nước rồi tiếp tục nuôi cho tới khi bán được là một sinh hoạt kinh tế đã có từ lâu và vẫn còn tồn tại đến ngày nay. Ngành này đã du nhập từ Ấn Độ qua Indonesia từ thế kỷ 19 và rất thịnh hành ở miền thôn quê.

Muốn nuôi thêm tôm trong các ruộng lúa người ta chỉ cần đầu tư thêm một chút vốn nhỏ và gia tăng thêm một chút công lao động là có thể thu hoạch gấp ba lợi tức so với việc trồng lúa duy nhất trên thửa ruộng.

- Tôm, cá sẽ ăn những sinh vật trong ruộng lúa đồng thời tiêu thụ những côn trùng có hại cho sự tăng trưởng của lúa.

- Sự vẫy vùng của cá, tôm trong ruộng lúa đầy nước làm gia tăng sự đâm chồi của cây lúa và đưa tới kết quả là năng suất lúa cao hơn.

- Mực nước cao hơn của thửa ruộng lúa sẽ tránh được nạn chuột đào lỗ xung quanh bờ và lấp kín những hố có sẵn.

- Lợi tức cuối cùng sẽ gia tăng đáng kể.

Có 3 hình thức khai thác hỗ tương trong ruộng lúa:

- Sau mùa gặt, nếu có nước mặn tràn vào ruộng thì người ta nuôi một vụ tôm nước lợ. Hiện tại Việt Nam có khoảng 2.700.000 ha ruộng lúa chỉ trồng 1 vụ vào mùa mưa từ tháng 6 đến tháng 11. Sau đó nước mặn dâng lên và người ta bỏ ruộng hoang trong suốt mùa khô. (Theo ông Trần Văn Trí và ông bà Kỹ sư Lê Trọng Minh trong tập tài liệu chưa được phổ biến "Proposal Project for Shrimp Farming on Paddy Field in dry season, Vietnam 1992").

- Nuôi tôm nước ngọt đồng thời với việc canh tác ruộng lúa suốt năm.

- Sau thời gian canh tác chung, người ta chuyển tôm tạm thời sang nơi khác và gặt lúa, rồi chuyển tôm trở lại ruộng cũ để tiếp tục nuôi.

Về mặt khác, nuôi tôm trong ruộng lúa đòi hỏi thêm một số điều kiện:

- Mực nước trong ruộng có nuôi tôm phải cao hơn mực nước trong ruộng lúa thuần túy, nhưng điều này không ảnh hưởng đến năng suất lúa.

- Diện tích ruộng lúa sẽ nhỏ đi 5 - 10% vì cần thiết lập mương bao, mương tháo nước (ditch, canal, trench...) ở giữa hoặc xung quanh ruộng để làm nơi trú ẩn cho tôm, cá khi cần.

- Mực nước cần giữ cao hơn (10 - 25 cm) nên cần nhiều nước hơn.

Chuẩn bị ruộng:

- Mực nước cao 25 - 60 cm.

- Dùng rạ để bịt các lỗ hổng xung quanh ruộng để nước khỏi rỉ ra ngoài.

- Chỗ nước vào ruộng và chảy ra cần có lưới chặn để tránh tôm, cá bị thất thoát và một vài loại cá dữ lọt vào ruộng sát hại bầy tôm cá.

- Thiết lập mương sâu (sâu 30 - 50 cm, rộng 50 - 90 cm) làm nơi trú ẩn lúc thời tiết quá nóng hoặc quá lạnh hoặc khi thu hoạch lúa.

- Thuốc trừ sâu (Pesticides) để bảo vệ cây lúa nhưng dễ làm tôm cá chết nên phải tính kỹ nồng độ thuốc. Các nhà sản xuất thuốc đã hướng dẫn sẵn cách sử dụng.

- Thả tôm, cá vào ruộng ít nhất 5 ngày sau khi gieo hạt, để lúa kịp bám rễ.

- Khoảng cách các hàng lúa là 20 cm, trong hàng lúa 15 - 20 cm.

Cá nuôi chung trong ruộng lúa có thể là cá rô phi (Tilapia), cá chép (common carp), cá mùi (kissing gourami), cá trê (catfihs)... Còn về tôm, tại Ấn Độ, người ta nuôi tôm nước mặn trong ruộng sau khi gặt lúa: P. indicus, M. rude, Palaemon styliferus, (năng suất 780 - 2.100 kg/ha). Miền Đông Ấn Độ thường nuôi P. monodon và P. semisulcatus. Đối với các loại tôm cần nuôi trong nước mặn như P. monodon nói trên thì người ta chọn những địa điểm mà mùa mưa thì ruộng tràn nước ngọt, trong khi về mùa khô, nước mặn dâng lên. Sau khi đã gặt lúa, người ta chuẩn bị ruộng để nuôi tôm và sau vụ nuôi, khi mùa mưa tới sẽ trả đất đai lại cho vụ lúa.

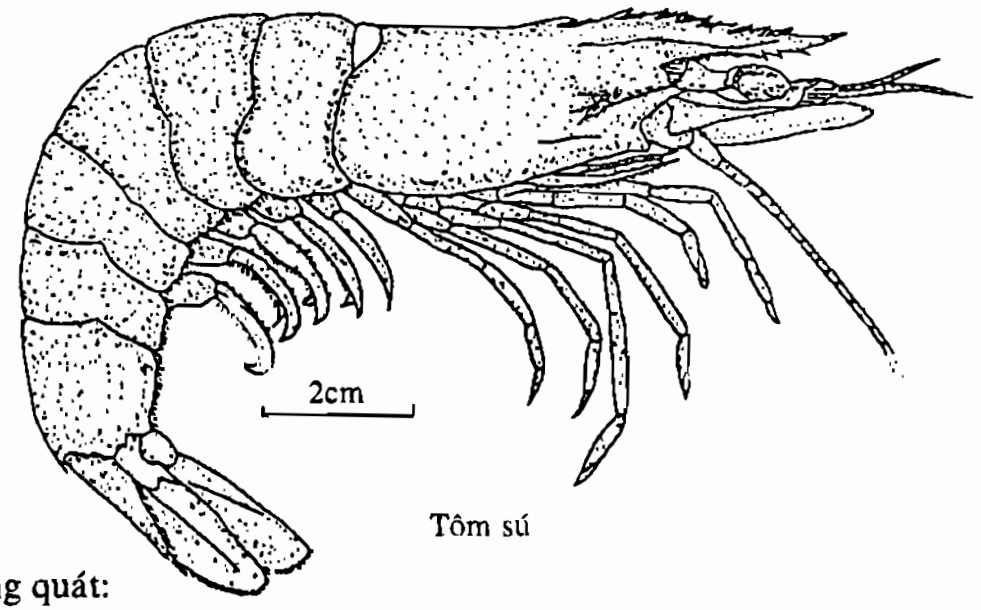
TÓM LƯỢC

PHƯƠNG PHÁP NUÔI MỘT SỐ LOẠI TÔM NƯỚC MẶN CHUYÊN BIỆT

Để độc giả có thể tự điều hành ao hồ nuôi tôm của mình tại những vùng xa xôi, thiếu tài liệu tham khảo, thiếu người cố vấn, sau đây là phần tóm lược một số yếu tố kỹ thuật căn bản cần thiết, áp dụng cho một số loại tôm dùng làm cẩm nang cho các nhà nuôi tôm khắp trong nước. Nếu muốn rõ thêm chi tiết, xin quý độc giả đọc lại các chương liên hệ ở các phần trước của cuốn sách này.

TÔM SÚ

Black tiger shrimp, Grass shrimp (Penaeus monodo)



Tôm sú

P2.1. Tổng quát:

Trong thiên nhiên tôm sú thuộc loại euryhaline nghĩa là chúng có thể chịu được biến động về độ mặn rất lớn (3 - 45‰ : phần ngàn), nhưng nếu độ mặn trong khoảng 15 - 25‰ thì thích hợp hơn cả. Tôm sú thuộc loài sinh hoạt về đêm và hay ăn thịt lẫn nhau. Thường thường lúc còn nhỏ, ấu trùng tôm sú có khuynh hướng bám vào thành ao hồ, các góc hồ hoặc chui sâu dưới lớp cát đáy ao hồ về ban ngày để rồi ban đêm trở lên hoạt động nhất là tìm kiếm thức ăn.

Tôm sú rất dễ nhạy cảm với sự thay đổi nhiệt độ, khi nhiệt độ vượt quá 33°C tôm thường co quắp lại và dễ chết. Vì vậy mái che nắng, che lạnh rất cần thiết cho tôm sú trong giai đoạn ấu trùng.

Chủy (rostrum) phía trên có 7 - 8 răng, phía dưới có 3, tôm sú có thể nặng tới 250g và dài khoảng 27 cm.

P2.2. Phương pháp cho tôm đẻ:

- Tôm giống thiên nhiên: ấu trùng tôm trong thiên nhiên được ngư phủ bắt quanh năm, cao nhất là vào tháng 7 - 11 và được gọi là ấu trùng mùa thu, một cao điểm nữa vào tháng 2 - 3 gọi là ấu trùng mùa xuân hoặc hạ. Ngư phủ Trung Hoa thường trồng những rong biển làm nơi lôi cuốn ấu trùng.

- Phương pháp cho tôm đẻ: tôm mẹ sẵn sàng sinh sản (gravid female shrimp) bắt được từ ngoài biển sinh sản theo các diễn tiến sau đây:

	1-3 ngày	13-14 giờ	2-3 ngày	3-4 ngày
Tôm mẹ →	Trứng →	Nauplius →	Zoea →	Mysis
	200.000 - 1.000.000		5-6 giai đoạn	3 giai đoạn
	Độ nở: 70 - 90%		Tỷ lệ sống: 90%	Tỷ lệ sống: 30 - 50%

	3-4 ngày	20 ngày	
→	Mysis →	Postlarva →	Hồ tôm ương (PL20)
	3 giai đoạn	20 giai đoạn	
	Tỷ lệ sống: 70%	Tỷ lệ sống 40 - 50%	

Sau khi tôm mẹ rời trứng, ta tách riêng tôm mẹ và nuôi cho trứng nở thành Nauplius rồi Zoea, Mysis và PL theo thời gian nói trên. Tới khi PL được khoảng 20 ngày thì thả chúng vào hồ tôm ương hoặc thả thẳng vào ao nuôi tôm thịt.

P2.3. Thức ăn cho ấu trùng:

Nauplius tự dinh dưỡng bằng bọc noãn hoàn (yolk), ta không cần cho ăn. Tới thời kỳ Zoea ta cho chúng ăn các loại tảo như Skeletonema costatum hoặc Chlorellasp. Thức ăn chính của Zoea là các loại tảo và thịt sò cắt thật nhỏ. Tới giai đoạn Mysis thì dùng Artemia, các loại rotifers, copepodes cũng là những món ăn phụ trội cần thiết. Sau đó cá tạp bằm nhỏ, trứng luộc chín hoặc thịt sò nấu chín... đều là những món ăn mà ấu trùng ưa thích. (Để biết rõ hơn, xin xem Chương 4 phần "Thức ăn cho ấu trùng").

P2.4. Chuẩn bị ao hồ nuôi tôm:

- Chọn địa điểm đào ao: Những nơi có nước thủy triều thay đổi và nước triều này không bị ô nhiễm là những địa điểm tốt thiết lập ao nuôi tôm sú.

- Đào ao:

- Nuôi quãng canh hoặc nuôi chung với cá măng: Diện tích chừng 2 - 3 mẫu hoặc nhỏ hơn, mực nước sâu cỡ 80 cm. Cũng cần thiết lập thêm một rãnh ở giữa ao, rộng cỡ 2 m và sâu hơn đáy ao để làm nơi thu hoạch sau này.

- Nuôi thâm canh hoặc bán thâm canh: Ao xây bằng xi măng hoặc bằng đất rộng cỡ 0,2 - 0,5 mẫu sâu chừng 0,80 - 1,00 m, mực nước sâu độ 0,80 m. Ao hồ loại này cần trang bị thêm máy sục khí hoặc máy thổi khí để cung cấp Oxygen cho tôm nhất là về ban đêm.

- Chuẩn bị ao tôm thịt: Đáy ao cần phơi khô và để khử cá dữ cũng như các sinh vật bất lợi khác trong ao. Dây thuốc cá, bánh hạt trà hoặc Potassium cyanide được áp dụng cho mục

đích này. Cổng nước ra vào cần có thêm tấm lưới nylon ngăn các loại cá hoặc tôm khác mà chúng ta không muốn có trong ao. Nước trong ao có độ mặn khoảng 15 - 25‰ với nhiệt độ 25 - 28°C.

- Mật độ trong ao: Nếu nuôi quãng canh thì có thể thả 20.000 - 30.000 con tôm/ha nuôi cùng 5.000 - 8.000 cá đối hoặc cá măng. Nếu nuôi thâm canh, thì thả 60.000 - 100.000 và có thể tới 300.000con/ha.

- Thức ăn cho tôm sú: Tôm sú là loại ăn tạp, nghĩa là chúng ăn cả thực vật lẫn động vật (Rong rêu, bánh đậu nành, cá tạp...). Tuy nhiên thức ăn công nghiệp càng ngày càng được sử dụng nhiều. Thành phần chính của loại thức ăn này gồm có: bột cá, bột tôm, bột gạo, bột đậu nành, các loại vitamin... Cá tạp cũng là loại thức ăn rất thông dụng tại những nơi mà giá không mắc.

Để cho tôm ăn với mức độ hợp lý, ta có thể áp dụng bảng hướng dẫn sau đây:

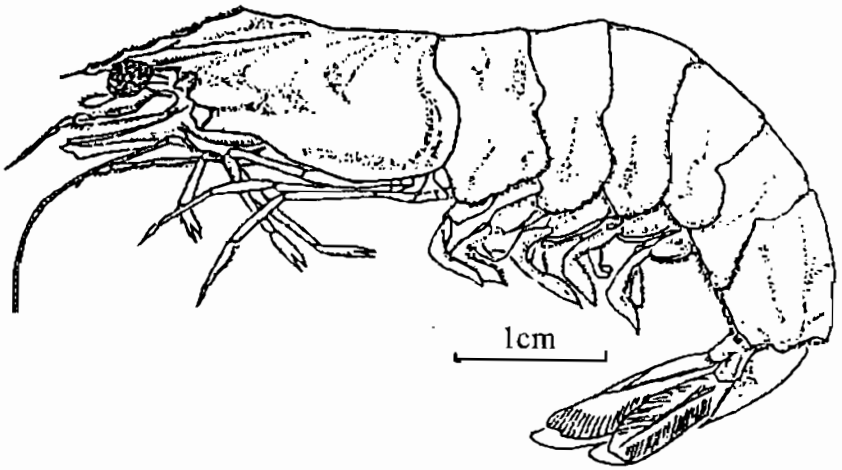
Tháng	Lượng thức ăn hàng ngày (% trọng lượng tôm trong ao)
1	20%
2	5 - 8%
3	3 - 4%
4	2 - 3%
5	2%

Nên cho tôm ăn nhiều vào buổi chiều và trải đều gần bờ ao.

- Sự tăng trưởng của tôm sú: Tôm lớn mau hay chậm tùy thuộc vào phẩm chất của nước, độ mặn, số lượng thức ăn và mật độ tôm nuôi trong ao... Nếu các điều kiện nói trên càng tốt thì tôm lớn càng mau. Thường thường tôm càng thay vỏ nhiều thì tôm lớn càng nhanh. Tôm lớn nhanh hơn cả vào giai đoạn 30 - 60 ngày sau khi thả vào ao tôm thịt. Vì vậy ta nên lợi dụng thời gian này để cho tôm ăn nhiều hơn các giai đoạn khác, nhưng cần kiểm soát mức tiêu thụ hàng ngày bằng lưới cho ăn (feeding tray), không nên cho tôm ăn mà không kiểm soát (Xin xem lại chương 6: Điều hành ao tôm thịt).

TÔM THẺ

Banana shrimp - Penaeus merguiensis



Tôm thẻ

P3.1. Tổng quát:

Tôm thẻ là loại tôm quan trọng về phương diện kinh tế ở các quốc gia Trung Quốc, Việt Nam, Indonesia, Thái Lan, New Guinea. Vì kích thước tôm khá lớn mà lại tăng trưởng nhanh. Nhưng những người thành công về ngành nuôi tôm thẻ thì còn ít, vì tôm thẻ là loại rất ẻo lả, dễ bị chết khi mang ra khỏi mặt nước. Đó là lý do không thấy tôm thẻ sống xuất hiện trên thị trường.

Đặc điểm của tôm thẻ là thân hình trắng trong, 2 râu màu trắng đỏ, không có rãnh (groove) phân biệt phần đầu và bụng (carapase và abdomen). Phía trên chủy (rostrum) có 7 - 8 răng, phía dưới có 5 - 6. (Theo Dr. Chen Kong Jung thì các con số này là 8 - 10 và 2 - 3).

Tôm thẻ chịu được biến đổi độ mặn khá lớn chỉ thua tôm sú, nhưng độ mặn thích hợp là 20 - 30‰, nên ta thường thấy chúng xuất hiện nhiều và rải rác tại cửa sông, biển, các rừng bần, đước... Tôm thẻ thuộc nhóm có đời sống khoảng 1 năm và nặng tới 120 gr. Mùa tôm thẻ sinh đẻ từ tháng 3 - tháng 10, cao điểm là tháng 4 - tháng 6. Tới mùa sinh đẻ, tôm thẻ bơi vào vùng nước cạn để giao hợp, khác hẳn tôm sú thường giao cấu ở chỗ nước sâu.

P3.2. Nguồn cung cấp ấu trùng tôm thẻ:

Thiên nhiên: Về ban đêm tháng 4 - tháng 6, người ta dùng vợt với mắt lưới nhỏ để vớt tôm thẻ con (juvenile).

Các trai sản xuất tôm sú con: Với các phương pháp hiện tại, các trại sản xuất tôm con tạo điều kiện thích hợp (nhiệt độ, độ mặn, thức ăn...) cho tôm thẻ để cung cấp cho các nhà nuôi tôm với Postlarvae 10 trở lên.

P3.3. Thức ăn cho tôm thẻ:

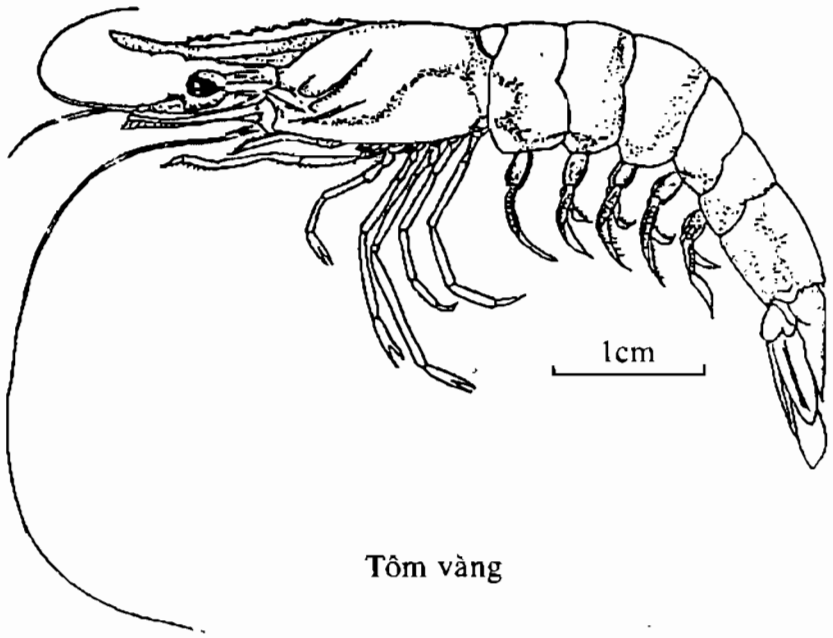
Tùy điều kiện địa phương, ta cho tôm thẻ ăn các loại thức ăn khác nhau cho có lợi về mặt kinh tế. Tại Trung Quốc, người ta cho ăn: cá cơm, thịt cua, sò, mực con, bánh đậu nành, bánh đậu phộng, khoai gạo, thức ăn dư thừa của người...

Tránh cá dữ và ấu trùng cá dữ còn duy trì nguồn sống ở đáy ao: Cần rửa sạch và phơi nắng đáy ao, nếu cần thì khử trùng đáy ao trước khi cho nước vào.

Bệnh thông thường của tôm thẻ: Bệnh Gill rot làm xám đen bộ phận mang và sẽ tiêu hủy toàn bộ phận mang của tôm. Các loại ký sinh cũng thường bám vào mang và tiêu hủy mang. Để tránh những bệnh này, phương pháp hữu hiệu nhất là nguồn nước cung cấp phải thật sạch và đã được khử trùng (Xin xem phần chuẩn bị ao hồ nuôi tôm ở chương 3).

TÔM VÀNG

Oriental Shrimp - Penaeus orientalis



Tôm vàng

P4.1. Tổng quát:

Trong thiên nhiên, tôm vàng là loại di cư rất nhiều. Về mùa hạ, chúng đẻ trứng ở vùng nước cạn (Theo Liu và Shem 1976), khi mùa đông tới chúng bơi xuống miền Nam và ở lớp nước sâu hơn. Khi mùa lạnh đã qua, tôm lại di tản từng bầy về các vùng cũ ở phía Bắc. Tôm đực và cái có màu khác nhau, tôm đực có màu vàng lạt vì vậy loại này được gọi là tôm vàng. Ban ngày chúng thường sống ở vùng nước sâu, có cát trắng, ban đêm chúng đi kiếm mồi.

Tôm thường sống 1 năm, tôm đực thường chết sau khi giao cấu, tôm cái sau khi đẻ cũng sẽ chết, nhưng cũng có đôi khi chúng tiếp tục sống cho sang năm thứ 2.

Tôm sống ở nhiệt độ 28 - 30°C, nếu trên 35°C tôm sẽ chết và dưới 13°C tôm sẽ không hoạt động và theo Sing và Liu (1976) thì độ sâu lý tưởng của môi trường nuôi là 1 mét.

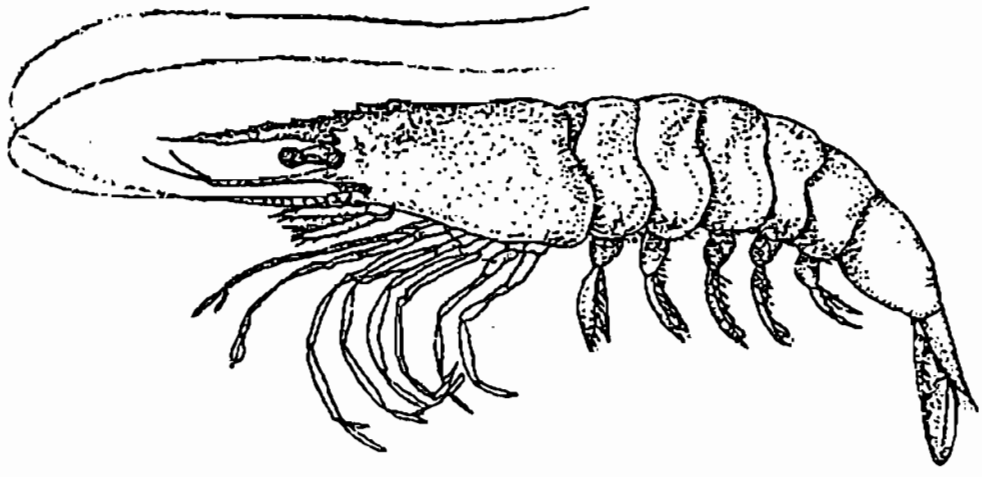
Tôm vàng thường đẻ vào ban đêm (10 giờ đêm đến 7 giờ sáng), tôm mẹ sẽ bơi gần mặt nước khi sắp đẻ. Trứng được đẩy ra từ lỗ sinh dục (genital pore), chỗ cặp chân đi thứ 3. Tinh trùng được phủ cùng lúc đó. Nước trở nên đục như sữa. Khi chân bơi của tôm mẹ búng nước không được mạnh hoặc lượng Oxygen trong nước thấp quá thì trứng sẽ dính lại với nhau, không tách rời ra được. Tỷ lệ trứng nở trong trường hợp này sẽ thấp.

P4.2. Thức ăn cho tôm vàng:

Tôm vàng ăn rất khỏe và lớn cũng rất mau, vì vậy thức ăn thiên nhiên không thể cung cấp đủ mà phải tăng cường thêm thức ăn nhân tạo và thức ăn này cần cung cấp ngay khi PL 10 khi tôm bắt đầu thả vào ao. 2 loại thức ăn là: Thiên nhiên và nhân tạo. Thức ăn thiên nhiên có thể gồm: sò, ốc, tôm, cua, cá tạp nhỏ... còn thức ăn nhân tạo như: bánh đậu phộng, bánh đậu nành, thức ăn công nghiệp...

TÔM CHÂN TRẮNG

White Leg - Penaeus vannamei



Tôm chân trắng

P5.1. Tôm chân trắng rất được giá tại thị trường Hoa Kỳ và các đặc tính sau đây:

- Người Hoa Kỳ thích loại tôm trắng hơn các loại đen, nâu, xanh...
- Tôm chân trắng kháng bệnh mạnh hơn các loại tôm khác.
- Tôm chân trắng lớn nhanh hơn cả.

Tôm chân trắng chịu được sự thay đổi điều kiện môi trường hơn.

Cũng như các loài tôm thuộc họ Penaeid, tôm chân trắng cái ký thác hoặc rải trứng ra thay vì mang trứng tới khi trứng nở. Chủy (rostrom) tôm này có 2 răng cưa ở bụng và 8 - 9 răng cưa ở lưng. Tôm nhỏ lúc thay vỏ cần vài giờ để vỏ cứng nhưng khi tôm đã lớn thì cần khoảng 1 - 2 ngày.

Một điều chưa giải thích được là tôm chân trắng nuôi trong nước ao lớn mau (50%) hơn là nuôi trong nước giếng đã được khử trùng, có lẽ nhờ ảnh hưởng của cộng đồng vi sinh vật trong nước ao (associated microbiial community) theo kết quả khảo cứu của Viện Hải dương học Hawaii.

Tôm chân trắng không cần thức ăn có lượng protein cao như tôm sú, 35% protein được coi như là thích hợp hơn cả, trong đó thức ăn có thêm mực tươi rất được tôm ưa chuộng.

Trong thiên nhiên, tôm trưởng thành, giao hợp, sinh đẻ trong những vùng biển có độ sâu 70 mét với nhiệt độ 26 - 28°C, độ mặn khá cao (35‰). Trứng nở ra ấu trùng và vẫn loanh

quanh ở khu vực sâu này. Tới giai đoạn Potlarvae, chúng bơi vào gần bờ và sinh sống ở đáy những vùng cửa sông cạn. Nơi đây điều kiện môi trường rất khác biệt: Thức ăn nhiều hơn, độ mặn thấp hơn, nhiệt độ cao hơn... Sau một vài tháng, tôm con trưởng thành, chúng bơi ngược ra biển và tiếp diễn cuộc sống giao hợp, sinh sản làm chọn chu kỳ.

Tôm chân trắng lớn rất nhanh trong giai đoạn đầu, mỗi tuần có thể tăng trưởng 3g với mật độ 100 con/m^2 tại Hawaii không kém gì tôm sú, sau khi đã đạt được 20g tôm bắt đầu lớn chậm lại, khoảng 1g/tuần, tôm cái thường lớn nhanh hơn tôm đực.

Nếu nuôi tôm mẹ thì nên tạo nhiệt độ nước ít thay đổi (27°C), nước cần phải lọc bằng than nhằm mục đích loại bỏ tất cả những chất hữu cơ hòa tan trong nước. Tôm sinh đẻ nên chọn những con nặng ít nhất 40 gr. Những tôm đực mà nơi bộ phận mang tinh trùng (petasma) bị xám đen thì nên tránh.

Chuẩn bị ao hồ tôm ương cũng như tôm thịt: Đào ao, phơi nắng, bón vôi, bón phân thả tôm con... (xin xem lại chương 3)

P5.2. Mật độ nuôi tôm chân trắng:

Tùy theo trình độ kỹ thuật và phương tiện, người ta ấn định mật độ, tại Hawaii mật độ cho năng suất cao hơn cả là 75 con/m^2.

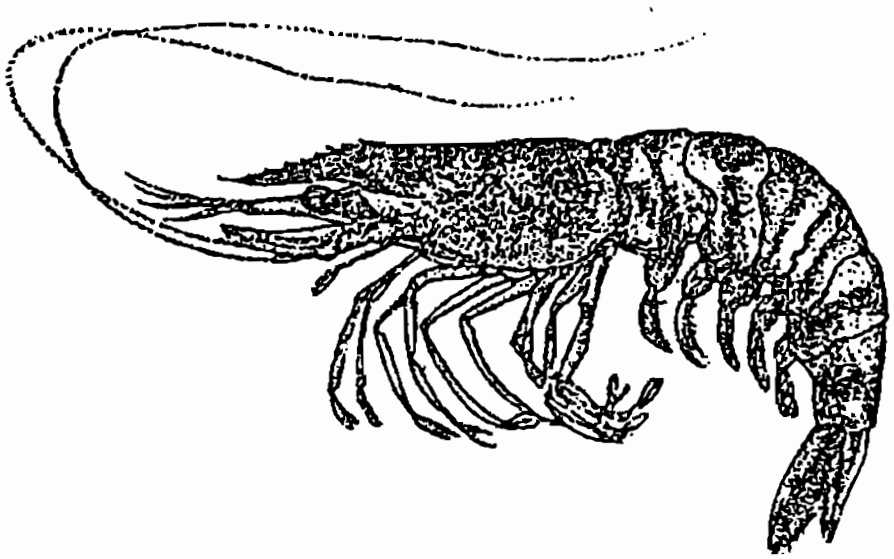
Năng suất tại Viện Hải dương học Hawaii đã đạt tới 44 tấn/ha/năm và dựa vào các điều kiện được giữ liên tục trong suốt vụ như sau:

Oxygen hòa tan	8 ppm
Đĩa Secchi	55 cm
Nhiệt độ	28°C
pH	8

Thay nước hàng ngày: Để bảo đảm môi trường nước thật trong sạch, nước được thay đổi hàng ngày đều đặn. Những ngày đầu thay 10% lượng nước mỗi ngày, sau đó tăng dần tới 80% hay hơn nữa để đáp ứng với sự gia tăng thức ăn cũng như trọng lượng tôm trong ao.

TÔM NHẬT BẢN

Kuruma Shrimp - Penaeus japonicus



Tôm Nhật Bản

P6.1. Tổng quát:

Tôm Nhật Bản mang ở chủy (rostrum) 8 - 10 răng phía trên và 1 - 2 ở phía dưới, nặng tối đa 80 g và dài khoảng 18 cm. Tôm này có hơn 10 sọc nâu đậm ở trên lưng, chúng thích vùi thân dưới lớp cát về ban ngày và hoạt động kiếm ăn sau khi mặt trời lặn. Khi vùi thân dưới lớp cát, tôm thở rất ít. Tôm thích nhiệt độ khoảng 25°C và độ mặn trong khoảng 25 - 35‰. Người ta đã thấy tôm cái mang tới 1.200.000 trứng và 200.000 - 600.000 nauplius được kiểm nghiệm.

Khi tôm đã bước sang giai đoạn PL20, chúng bắt đầu có thói quen chui xuống đáy ao (bùn). Vì vậy cần chuyển chúng sang ao nuôi tôm thịt nhưng cần lưu ý là PL20 còn khá nhỏ nên trong ao cần loại trừ các loại thủy sản khác có thể ăn PL này.

Đáy ao tôm thịt cần phơi đủ ánh nắng, sau khoảng 10 ngày thì tháo nước vào tới độ sâu 70 cm để các loại thức ăn thiên nhiên xuất hiện, sau đó sẽ thả tôm con vào.

Nếu nuôi với mật độ trên 15 con/m^2 thì thức ăn công nghiệp là chính nhưng không thể thiếu các loại thức ăn tươi như trai (clam), vẹm (mussel), cá tạp...

P6.2. Thu hoạch:

Tôm này sẽ có giá nếu còn sống khi đưa tới thị trường, vì vậy cần áp dụng một kỹ thuật đặc biệt từ khi thu hoạch ở ao cho tới khi chuyên chở tới nơi tiêu thụ.

Sau khi nuôi 5 - 6 tháng, tôm lớn cỡ 25 - 30 g tới lúc tháo cạn ao hoặc dùng lưới để bắt tôm. Tôm được đưa vào thùng rửa, nước rửa nên ở nhiệt độ thấp (12 - 14°C) ít nhất 8 giờ cho tới khi tôm ở trong tình trạng bất tỉnh, tôm được đóng hộp trong phòng có nhiệt độ 5 - 8°C và xếp từng lớp xen với mạt cưa khô và lạnh (khoảng 10°C). Với phương pháp này tỷ lệ tôm sống đạt được 90 - 95% nếu nhiệt độ bên ngoài lúc di chuyển không nóng hơn 25°C.

Vì lý do hết sức địa phương, người Nhật cho rằng chỉ có tôm P. japonicus mới ngon nên muốn đem tôm vào thị trường Nhật thì nên nuôi P. japonicus.

Bệnh của tôm Nhật Bản: bệnh thường thấy xuất hiện ở loại tôm này là bệnh "black - gill: mang đen" gây ra bởi Fusarium solani và Vibrio spp., một bệnh khác nữa cũng do Vibrio gây nên làm cho vỏ tôm hoặc bị xám đen hay trắng bệch. Muốn ngừa các loại bệnh này thì cần nước ao thật sạch và tôm con lúc thả vào không có mầm bệnh.

TÔM CÀNG XANH

Giant fresh water prawn - Macrobrachium rosenbergii

Tôm càng xanh

P7.1. Tổng quát:

Tôm càng xanh là loại nuôi trong nước ngọt, cách đây khoảng 30 năm người ta chưa biết phương pháp nuôi loại tôm này mà chỉ hoàn toàn phụ thuộc vào thiên nhiên, vì không ai thành công trong giai đoạn nuôi ấu trùng (Larvae).

Cho đến năm 1960, Viện nghiên cứu Hải ngư nghiệp ở Penang, Malaixia, đã khám phá ra rằng mặc dù tôm càng xanh là loại sống hầu hết chu trình trong nước ngọt nhưng muốn nuôi trong giai đoạn ấu trùng ta phải dùng tới nước lợ (Brackishwater). Sau khám phá có tính cách căn bản đó người ta lần lượt tìm ra thêm những yếu tố khác như thức ăn cho ấu trùng, môi trường nước thích hợp để nuôi ấu trùng... Và ngày nay thì rất nhiều kiến thức liên quan tới tôm càng xanh đã được phổ biến rộng rãi.

Đời sống của tôm càng xanh từ lúc trứng nở đến khi sanh kéo dài khoảng 1 năm, hầu hết trong giai đoạn đó tôm sống trong nước ngọt với nhiệt độ thích hợp 28 - 30°C. Khi sắp tới thời kỳ sinh sản, tôm bơi hoặc đi theo dòng nước chảy ra biển, tới các cửa sông, nơi 2 môi trường nước mặn và ngọt gặp nhau tạo nên vùng nước lợ thì ngừng lại để sinh đẻ. Trứng nở ra ấu trùng (larva), khoảng 12 ngày sau trở thành hậu ấu trùng (post larva). Khi đã đạt tới hậu ấu trùng 20 - 30 (PL20 - 30) thì tôm con đã đầy đủ cơ phận và trở thành juvenile và bơi ngược dòng nước trở lại vùng nước ngọt có khi cách vùng nước lợ cả trăm cây số. Trung bình tôm càng xanh sống ở vùng nước lợ khoảng 2 tháng. Tôm mẹ nếu đẻ trong nước ngọt, trứng vẫn có thể nở ra ấu trùng nhưng chỉ vài ngày sau, sau khi đã sử dụng hết chất noãn hoàng

(yolk) mà vẫn còn trong nước ngọt thì ấu trùng sẽ chết. Trong thiên nhiên, ấu trùng được dòng nước đẩy trôi ra cửa biển, nghĩa là tới vùng nước lợ và được dinh dưỡng trong môi trường thích hợp này.

Tôm cái mang khoảng 120.000 trứng, nặng cỡ 200 - 250 gr trong khi tôm đực nặng khoảng 150 gr sau khi được 12 tháng; nếu nuôi tiếp tục, tôm vẫn thay vỏ và tăng trưởng theo thời gian. Theo khảo nghiệm của giáo sư Shao Wen Ling thì tôm đực có khả năng giao cấu hàng ngày trong khi tôm cái chỉ giao cấu sau khi thay vỏ.

P7.2. Những yếu tố đáng nhớ khi điều hành ao hồ nuôi tôm càng xanh:

Dưới đây là một số điều kiện lý tưởng để nuôi tôm càng xanh:

- Nhiệt độ	28 - 30°C
- Độ mặn:	
Ấu trùng: (Larvae, postlarvae)	15‰ (phần ngàn)
Sau giai đoạn ấu trùng:	0‰
- Lượng Oxygen : (Tối thiểu)	5 ppm (phần triệu)
- Carbon dioxide (CO_2)	0 - 15 ppm
- pH	7,2 - 8,8
- Total Ammonia (NH_3)	0,1 ppm
- Nitrite (NO_2)	0,1 ppm
- Hydro-Sulfide (H_2S)	0,001 ppm
- Total Alkalinity	20 -150 ppm
- Total Harness	20 - 150 ppm
- Độ đục (Turbidity)	25 - 40 cm

Tài liệu này được thu nhập tại Marine Research and Taeching Center, Viện Đại học Hawaii, 1990.

P7.3. Hệ thống nước nuôi tôm càng xanh:

Chúng ta cần đủ lượng nước ngọt trong ao tôm thịt (và ao ương nếu có) và cả nước mặn để pha chế thành nước lợ sử dụng trong giai đoạn ấu trùng. Đồng thời hệ thống lọc nước và khử trùng cũng rất cần thiết. Để lọc nước ta dùng than và cát, để khử trùng ta sử dụng Chlorine.

Trước hết ta pha mặn và ngọt để có lợ (S = 15‰), sau đó pha thêm chlorine (11 ppm) rồi cho lọc qua lớp than và cát. Nếu muốn nhanh hơn, ta dùng máy bơm để đẩy khối nước này

đi ngang qua bình lọc. Sau khi lọc ta đo lại độ Chlorine, nếu không còn Chlorine (0 ppm) thì nước an toàn và sẵn sàng để nuôi ấu trùng. Cũng cần lưu ý là nước trong hồ chúng ta đang đề cập nên là nước có thức ăn thiên nhiên (green water) để chúng ta bớt được một số thức ăn hằng ngày.

Ghi chú quan trọng:

Khi nuôi ấu trùng ta dùng nước lợ (S = 15‰) nhưng trong hồ ấp trứng ta chỉ nên dùng nước có độ mặn 5 - 7‰ mà thôi, không nên để chúng phải chịu sự thay đổi độ mặn một cách quá đột ngột từ 0‰ - 15‰.

AO THÍ ĐIỂM 2000 m² NUÔI TÔM SÚ

P8.1. Kế hoạch và mục tiêu dự trù:

Sau khi đã trình bày kỹ thuật nuôi tôm để có năng suất, thay vì 500 kg/ha như hiện tại chúng ta có thể thu hoạch từ 2.000 kg trở lên ở những nơi thuận tiện với nguồn nước biển sạch và con giống tốt.

Quý độc giả nào muốn tham gia và ngành nuôi tôm nhưng chưa vững tin thì có thể lập một thí điểm ở địa phương mình lựa chọn để biết chắc chắn kết quả trước khi lập chương trình quy mô hơn. Để giúp quý vị đó dễ dàng thực hiện thí điểm, dưới đây là những hướng dẫn căn bản cho việc chuẩn bị và điều hành 1 ao nuôi tôm sú với diện tích 2.000 m².

P8.2. Thí điểm nuôi tôm này được dự trù như sau:

Diện tích:	2.000 m²
Mật độ:	15 PL30/m²
Thời gian nuôi:	120 ngày
Tỷ lệ sống:	70%
Thức ăn:	1/2 thức ăn công nghiệp và 1/2 là cá tạp tươi.

và nhằm các mục tiêu:

Trọng lượng tôm trung bình: (lúc thu hoạch)	30g/con
Năng suất:	Ít nhất 400 kg (2 tấn/ha/vụ tức 4 tấn/ha/năm)

P8.3. Những điều kiện lý tưởng cho ao nuôi tôm sú:

Chúng ta cố gắng để ao đạt được gần những điều kiện dưới đây:

pH:	7,6 - 8,8
Nhiệt độ:	27 - 30°C
Độ đục:	30 - 40 cm
Độ mặn:	18 - 28‰
Oxygen:	4,5 - 6,0 ppm

Độ sâu ao:	0,8 - 1,2 m
Độ sâu nước:	0,8 - 1,0 m

Để đảm bảo cho năng suất ít nhất 2 tấn/ha/vụ, những đề nghị dưới đây cần được thực hiện đầy đủ.

P8.4. Chuẩn bị ao:

Cần 4 - 6 tuần lễ cho việc chuẩn bị ao: Phơi nắng, cày, bón vôi, bón phân. Nếu trong mùa mưa thì cần thời gian dài hơn.

P8.4.1. Phơi nắng, cày, đo pH và bón vôi:

Sau khi thu hoạch vụ trước, để ao khô 1 - 2 tuần. Tất cả những vũng nước bùn đục cần được bơm ra ngoài.

Khi đáy ao đã khô, các chất bùn cặn bã hữu cơ (black organic waste) sẽ trở thành đậm vàng vàng, dễ phân biệt với đất thường vì nó thường cứng hơn và có vết nứt nẻ ở trên mặt. Hốt bỏ những đám bùn này để tránh bị hư thối đáy ao trong chu kỳ nuôi. Tiếp theo, đáy ao được cày lên và khoảng 4 ngày sau thì đo pH của đất tại 3 vị trí khác nhau. Tùy theo độ pH này mà bón vôi theo những gợi ý dưới đây:

pH của đất	Vôi (kg)/ha
4,0 - 4,5	1.500***
4,6 - 5,0	1.200 ***
5,1 - 5,5	1.000***
5,6 - 6,0	750***

*** nghĩa là 1.500 kg/5 = 300 kg vôi/2.000 m^2

1.200 kg/5 = 240 kg

1.000 kg/5 = 200 kg

750 kg/5 = 150 kg

- Cày lần thứ 2 ngay sau khi bón vôi lần thứ nhất và đo độ pH của đất cũng 4 ngày sau khi cày. Nếu pH vẫn còn < 7 thì phải bón thêm vôi nữa.

- Cày lần thứ 3 để đất được tiếp xúc nhiều hơn với ánh sáng mặt trời và Oxygen đồng thời vôi và đất được trộn kỹ hơn.

- Bơm nước vào ao chừng 20 cm. Mặt đất được san bằng và hơi nghiêng về phía cổng tháo nước ra. Để san bằng đất đáy dưới nước, ta có thể dùng trâu kéo một tấm đà ngang bằng gỗ.

- Nước được tháo ra và cho đáy ao khô vài ngày tới khi có nứt nẻ khoảng 1 - 2 cm. Bấy giờ ao đã sẵn sàng để bón phân.

P8.4.2. Bón phân và bơm nước vào ao:

Sử dụng cả hai loại phân vô cơ và hữu cơ (inorganic, organic).

- 100 kg phân gà được trải đều trong ao. Nếu đất đáy ao nhiều cát thì trải thêm 50-100 kg phân gà nữa để bảo đảm sự sinh sản vững vàng của phiêu sinh.

- 1 ngày sau khi bón phân thì bơm nước vào ao tới 25 cm.

- 20 kg Urea và 10 kg TSP (triple superphosphate) được trải đều trong ao sau khi đã bơm nước vào.

- Giữ mực nước ao 25 cm như vậy trong vòng 4 ngày, nếu nước bị rỉ thì bơm thêm vào.

- Nâng mực nước lên 60 cm.

Chú ý: Nước được bơm vào qua 2 lớp lọc 3 mm và 1 mm để giảm thiểu số PL hoang (wild shrimp postlarvae). Nếu là Metapenaeus monoceros đã lọt vào ao rồi thì có thể dùng vợt xúc ra, vào lúc trước khi mặt trời mọc hoặc sau khi lặn, vì khác với PL của tôm sú, loại M. monoceros thường bơi lội trên mặt nước vào những lúc này.

P8.4.3. Diệt cá dữ:

Khi nước đã ở mức 60 cm:

- 9 giờ sáng, dùng 20 ppm Tea seed powder hoặc chất tương tự để có 10 - 13% saponin. Dùng máy sục khí để hòa tan chất saponin. Bong bóng chất saponin sẽ xuất hiện trên mặt ao 3 - 4 giờ và các ấu trùng cá sẽ chết vì độ độc của saponin. Cứ mỗi tháng nên áp dụng phương pháp này 1 lần trong suốt vụ.

- Bơm thêm nước vào tới 0,9 - 1,0 m vào ngày hôm sau. Nếu độ đục còn cao thì thêm phân vô cơ vào với tỷ lệ 2:1 cho Urea:TSP.

Nếu đĩa Secchi chỉ 30 - 40 cm thì ao đã sẵn sàng để sử dụng nhưng cần 4 ngày sau khi áp dụng tea seed powder hãy thả tôm vào ao.***

Chú ý:

- Nếu thả tôm vào sớm quá, tỷ lệ sống sẽ thấp và tôm chậm lớn.

- Mặc dù tôm có sức chịu đựng 50 lần hơn cá đối với chất saponin nhưng cũng rất cẩn thận khi áp dụng saponin.

P8.5. Thả PL30 vào ao:

P8.5.1. Tạo môi trường thích hợp:

3 yếu tố chính cần lưu ý trước khi thả PL vào ao: Độ mặn, pH và nhiệt độ.

- Độ mặn: Nên điều chỉnh độ mặn trong ao ương để độ mặn giữa ao ương và ao tôm thịt không cách nhau quá 3‰.

-pH: Cần điều chỉnh pH trong ao để độ chênh lệch không > 0,5. Nếu pH cao hơn: Thay nước. Nếu pH thấp hơn thêm vôi.

- Nhiệt độ: Sự thay đổi đột ngột về nhiệt độ sẽ làm tử số cao. Chứa PL30 vào trong bao nylon rồi thả nổi bao này trên ao cho tới lúc 2 nhiệt độ bằng nhau nhưng để lâu như vậy tôm sẽ thiếu Oxygen.

Nếu khác biệt 3‰ độ mặn và 0,5 về pH thì cần 15 phút cho bao nylon chứa PL30 nổi trên mặt nước ao.

P8.5.2. Phương pháp thả PL30 vào ao:

- Thả PL30 vào ao lúc chưa có mặt trời hoặc khi mặt trời đã lặn.

- Thả bao nylon chứa PL30 nổi trên mặt nước cho nhiệt độ bớt cách biệt rồi mở bao cho nước vào từ từ.

- Tránh làm đục nước ao nơi thả PL vì chất bùn sẽ bám vào mang tôm.

P8.5.3. Kiểm soát độ tử lúc đầu:

Trước khi thả PL vào ao, ta làm 3 lồng vuông 1 m x 1 m x 1 m bằng vải màn thả trong ao, mỗi ao sẽ chứa đúng 200 PL và cho ăn mỗi lồng hàng ngày 50 gr thức ăn chia làm 2 lần.

Sau 2 ngày, số tôm trong mỗi lồng được đếm lại và tính trung bình của 3 lồng. Nếu PL chết > 10% thì thả thêm số PL bị chết. Nếu PL chết hơn 50% thì hủy bỏ cả ao để tránh thiệt hại thêm nếu tiếp tục nuôi trong ao.

P8.6. Điều hành ao tôm thịt:

P8.6.1. Phẩm chất nước:

Các yếu tố pH, độ mặn được đo 2 lần/ngày vào lúc 5 và 14 giờ. Đĩa Secchi được dùng vào lúc 14 giờ hàng ngày. Nhiệt độ đo vào lúc 5 và 17 giờ.

Những trở ngại trong ao tôm thịt và các phương thức giải quyết

Trở ngại	Lý do	Giải quyết
pH < 7,6	Ao thiếu chuẩn bị	Thêm vôi 1kg/ngày tới khi pH bình thường
	Cho ăn nhiều quá	Kiểm soát lại thức ăn
		Thêm vôi 1kg/ngày tới khi pH bình thường
pH > 8,8	Quá nhiều vôi	Thay nước
< 27°C	Khí hậu	Giảm lượng thức ăn, vì tôm sẽ ăn ít hơn.
		Khi nước lạnh.
	Mực nước cạn quá	Tăng mực nước cao hơn.
> 32°C	Khí hậu	Tăng mực nước trong ao
Độ đục		và mở máy sục khí
< 30 cm	Quá nhiều phiêu sinh	Thay nước
Độ đục		
> 40 cm	Phiêu sinh bị chết	Thay nước và bón phân.
		Thay nước nhiều quá bón phân.
Độ mặn		
<18‰	Quá nhiều nước ngọt	Tôm sẽ lớn nhanh nhưng dễ bị bệnh.
		Thêm nước biển.
Độ mặn		
>28‰	Quá nhiều nước biển	Tôm ít bị bệnh nhưng lớn chậm.
		Thêm nước ngọt.
Độ sâu		
<0,8 m	Đáy ao cạn quá	Ánh sáng sẽ xuống sâu quá, tôm sẽ ăn ít,
		chậm lớn.
Độ sâu		
>1,6 m	Đáy ao quá sâu	Thiếu Oxygen, mở máy sục khí.

Nếu săn sóc ao hợp lý thì các chất độc như H_2S, NO_2, NH_3 sẽ không trở ngại cho năng suất.

Thay nước không cần thiết trong 2 tuần lễ đầu, chỉ cần thay thế nước bị rỉ và bốc hơi. Thay nước nhiều quá cũng gây khó chịu (stress) cho tôm. Tuy nhiên nên tăng dần lượng nước được thay hàng ngày, khởi sự với 5% vào tuần lễ thứ 3 và tăng dần lên 25% vào tuần lễ sau cùng. Sự thay nước mang thêm nhiều chất dinh dưỡng mới cho các sinh vật (organism) trong ao, đồng thời thải bớt các chất H_2S, NO_2, NH_3.

P8.6.2. Sử dụng máy sục khí:

Mật độ nuôi càng cao, số máy sục khí càng tăng, trong ao 2.000 m^2, mật độ 30 PL/m^2 và độ sâu 1 m, ta cần 2 máy sục khí mỗi cái 1 mã lực (horsepower).

Để tạo điều kiện hoàn hảo về lượng Oxygen trong ao, ta nên áp dụng máy sục khí 2 ngày trước khi thả PL vào.

Ban ngày máy sục khí được sử dụng để pha trộn lớp nước trên mặt nhiều Oxygen với lớp ít Oxygen ở dưới đáy. Nhờ có chất độc H_2S (Hydrosulfide) sẽ được giảm thiểu và đáy ao trở nên môi trường tốt cho tôm. Mặt khác nhờ có lớp nước dưới đáy đầy đủ Oxygen, cộng đồng phiêu sinh vật sẽ có điều kiện tăng trưởng nhờ việc sử dụng các phiêu sinh, vi khuẩn và các chất phế thải hữu cơ rồi trở thành nguồn cung cấp chất dinh dưỡng phụ trội cho tôm. Máy sục khí hoạt động thường xuyên về ban đêm và vào ban ngày có mưa hoặc mây cũng như khi lượng Oxygen bị giảm. Chi phí về máy sục khí không cao khi nuôi cao sản.

P8.6.3. Kiểm soát sự tăng trưởng và bệnh tật của tôm:

Sau 45 ngày nuôi, ta bắt đầu lấy mẫu tôm (sampling) 2 tuần/lần. Dùng lưới chụp để bắt ít nhất 100 con tôm rồi cân từng con và quan sát bệnh tật.

- Trọng lượng trung bình của tôm và triệu chứng các bệnh như mòn đuôi, gãy râu, gãy càng, thân nhiều nhớt do Protozoa... được ghi chép.

- Sự phân chia kích thước con tôm cũng như trọng lượng trung bình sẽ được dùng để kiểm soát lại mức tăng trưởng, số lượng thức ăn, cũng như độ lớn của thực phẩm đang sử dụng có thích hợp không. Đồng thời bệnh tật phải được điều trị. Nếu tôm không lớn đều, có thể thức ăn trải không đều hoặc PL không tốt. Bệnh tật của tôm có thể do nước bị bẩn. Thức ăn dư thừa làm nước bị ô nhiễm. Từ đó đáy ao càng ngày càng bị hư thối, chất H_2S càng ngày càng xuất hiện.

P8.6.4. Cho tôm ăn:

Trong 15 ngày đầu, (thí dụ khởi sự với PL30) ta cho tôm ăn với số lượng giảm dần từ 10,12% tới 8,43% trọng lượng tôm trong ao. (Thí dụ: 9,95; 9,78; 9,61; 9,44; 9,27; 9,10; 9,01; 8,93; 8,84; 8,75; 8,66; 8,58; 8,43 và 8,43%).

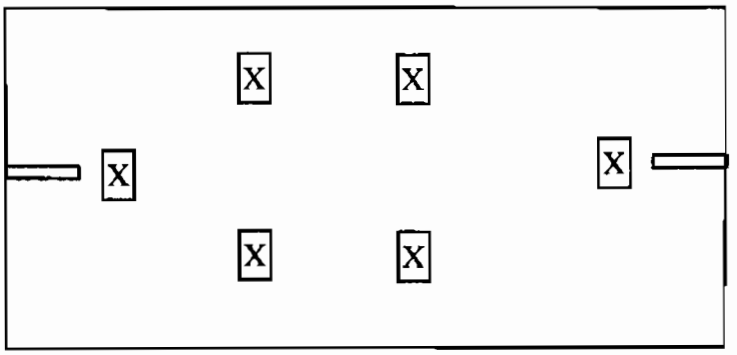
Từ tuần lễ thứ 2 bắt đầu dùng 6 máng cho ăn (Feeding trays) đặt trong ao. Hàng ngày, mỗi lần cho ăn, ta trích 3% lượng thức ăn lần đó và chia đều cho 6 máng ăn.

Ta cần điều chỉnh lượng thức ăn đã tiêu thụ dựa vào kết quả sự quan sát máng cho ăn và sự tăng trưởng của tôm, không nên dựa vào lý thuyết vừa nói một cách máy móc. Không nên tin rằng cứ mỗi ngày tăng thêm thức ăn cho tôm thì tôm sẽ lớn mau hơn và thu hoạch sẽ cao hơn.

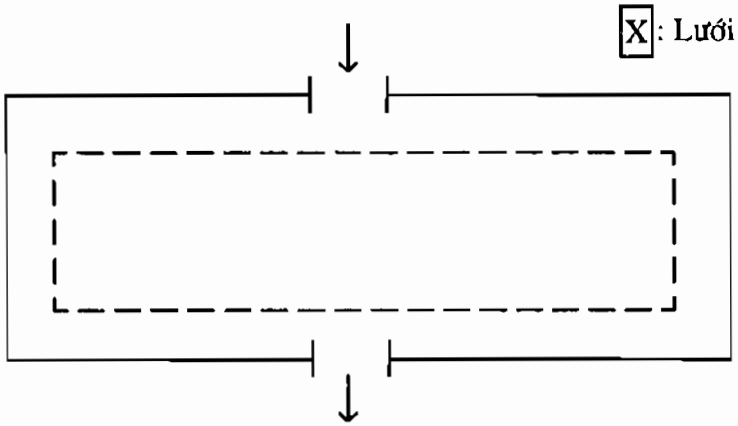
Trọng lượng trung bình tôm (gr) (ABW: Average Body Weight)	Lượng thức ăn hàng ngày (% ABW)
0,0006 - 1,0	12,0 - 8,0
1,0 - 5,0	6,5 - 5,5
5,0 - 10,0	5,5 - 5,0
10,0 - 15,0	5,0 - 4,5
15,0 - 20,0	4,5 - 4,0
20,0 - 25,0	4,0 - 3,5
25,0 - 30,0	3,5 - 3,0
30,0 - 35,0	3,0 - 2,7
Trên 35 g	2,7 - 2,5

Theo Giáo sư Victor Mancebo, Viện Đại học Washington Hoa Kỳ, 1990.

Việc trải thức ăn trên mặt ao cũng rất quan trọng. Khởi đầu thức ăn nên trải đều trên đường cho ăn (feeding line).



X: Lưới cho ăn ▭: Cầu cho ăn



Hình vẽ ngắt đoạn tượng trưng cho đường cho ăn (feeding line)

Khởi sự đường này nằm cách bờ ao khoảng 2 - 3 m, tôm càng lớn thì càng cần đưa thức ăn ra xa bờ hơn. Nhưng cũng nên tránh chính giữa ao là nơi tập trung các chất phế thải, dễ gây bệnh tật cho tôm nên cần tránh. Để dễ dàng khi cho tôm ăn, người ta dùng một xuồng nhỏ và trải thức ăn đều theo đường cho ăn như trong hình vẽ trên đây. Đường vẽ đứt đoạn trong hình tượng trưng cho các vị trí cho ăn, mỗi vị trí cách nhau chừng 5 m. Mỗi lần cho ăn đều dành riêng 3% thức ăn rồi chia đều và đặt trong 6 máng ăn (feeding tray) để kiểm chứng kết quả sau này.

Thời gian tôm ăn:

Trong tình trạng khỏe mạnh và nặng khoảng 2 - 6 gr/con, tôm ăn hết thức ăn trung bình trong 2 giờ, lớn hơn nữa, chúng ăn mau hơn, khi đã đạt được 6 - 20 gr, và trên 20 gr chúng chỉ cần lần lượt 1,5 giờ và 1 giờ thôi. Sau đây là một vài kinh nghiệm về việc tăng giảm lượng thức ăn hàng ngày:

- Nếu sau 1,5 giờ mà thức ăn được tôm sử dụng hết thì hôm sau tăng thêm 15% lượng thức ăn hôm trước.

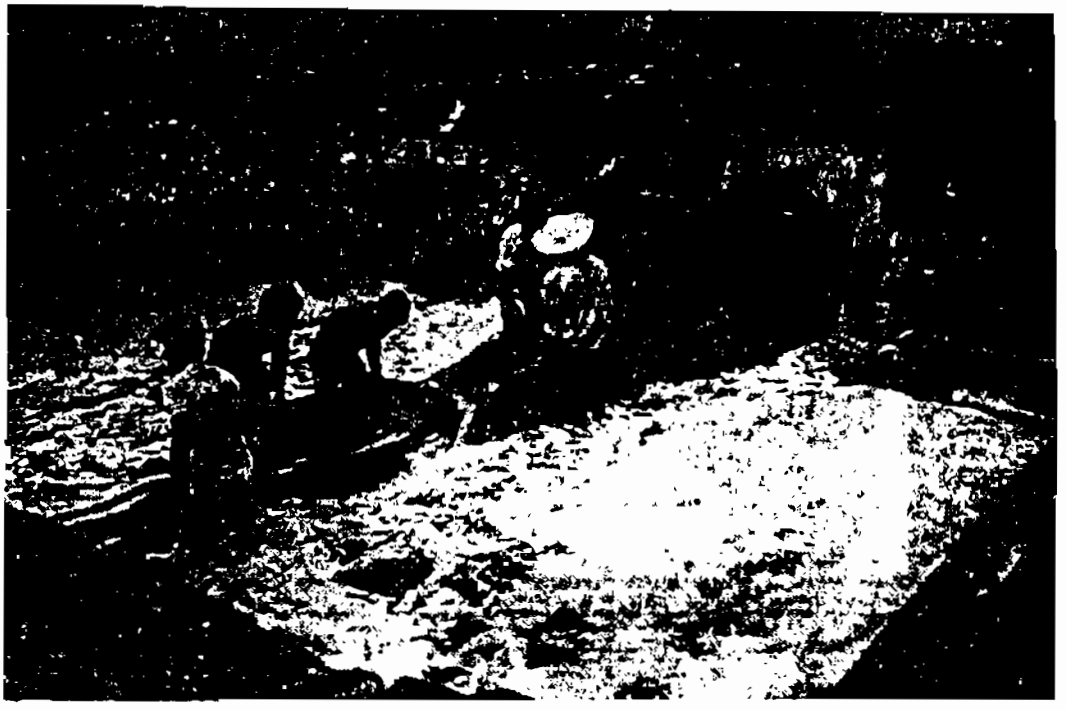
- Nếu sau 2 giờ mà thức ăn được tôm sử dụng hết thì hôm sau tăng thêm 5% lượng thức ăn hôm trước.

- Nếu sau 4 - 5 giờ mà thức ăn được tôm sử dụng hết thì hôm sau giữ nguyên lượng thức ăn hôm trước.

P8.7. Thu hoạch:

Tháo cạn ao và cho tôm theo dòng nước đi ngang qua túi lưới đãy đặt ở cổng nước ra. Tôm được chuyển từ túi đãy sang thùng chuyên chở. Thùng này nên làm bằng chất nhựa cho nhẹ, có lỗ thoát nước và không chứa quá 25 kg tôm để tránh tôm bị bầm dập. Tôm được chứa trong dung dịch nước mặn lạnh ("cold brine" solution) như đã đề cập trong chương 9: Thu hoạch, hoặc ướp nước đá và chở ngay tới xưởng chế biến.

Thời gian thu hoạch nên thực hiện vào ban đêm để bớt nắng cho người và tôm được tươi tốt hơn đồng thời tôm kịp đến nhà máy vào sáng sớm hôm sau.



Hình chụp thu hoạch tôm trong ao với túi đãy (tại Philippines)

Các giỏ chứa tôm (25 kg) để chuyển tới xưởng chế biến

P8.8. Kết quả một vụ thu hoạch tại Indonesia năm 1991:

Để các nhà đầu tư có một ý niệm về mức thu hoạch của ao nuôi tôm sau một vụ, chúng tôi trình bày dưới đây một kết quả sau một vụ nuôi tôm sú tại Indonesia, áp dụng kỹ thuật chúng ta mới trình bày ở trên với các chi tiết sau:

Diện tích ao	2.725 m^2
Thời gian nuôi	140 ngày
Mật độ	22 con/m^2
Tỷ lệ sống	70%
Trọng lượng thức ăn (công nghiệp)	2.698 kg
Tỷ lệ hoán chuyển thức ăn	1,80
Trọng lượng trung bình	40,2 g/tôm
Trọng lượng thu hoạch	1.498 kg
Năng suất	5.500 kg/ha

Trong thí nghiệm này, kết quả tài chánh cũng được trình bày trong bảng tóm tắt tiếp theo để quý độc giả có thêm điều kiện lượng định:

Thông số	Số lượng	Giá đơn vị	Giá vốn đơn vị	Giá thành/kg	% Giá thành
• Tôm giống	59.800	0,004	239	0,1596	5,5400
• Sửa soạn ao	76	0,0507	3,85		
• Vôi (kg)	420	0,05	21	0,0140	0,4900
• Teaseed powder (kg)	66	0,25	16,5	0,0110	0,3819
• Phân bón (kg)					
- Phân gà	140	0,03	4,0	0,0028	
- TSP	27,5	0,14	3,85	0,0025	
- Urea	54,4	0,14	7,6	0,0051	
• Zeolite (kg)	452	0,245	111	0,0740	2,5688
• Dầu	592	0,3947	233,66		
• Thức ăn công nghiệp	2698	1,0	2698	1,8000	62,4848
• Nhân công	379	2,529	958		
• Linh tinh	170	0,1134	19		
• Tổng cộng (USD)			4.315 USD	2,8807	100%

- Giá bán 5,50 USD x 1498 kg = 8.239 USD
- Lời (USD) 8.239 - 4.135 = 3.924 USD (Chưa kể giá mướn ao nuôi tôm)

P8.9. Bảng hướng dẫn cho ăn tại ao tôm thịt, khởi sự với 100.000 PL-15:

Nhằm mục đích giúp các vị chưa quen với việc chọn kích thước thứa ăn cho tôm sú, chưa xác định được lượng thức ăn hàng ngày... dưới đây chúng tôi xin trình bày một bảng kết quả cho tôm sú ăn trong trọn vẹn một vụ 140 ngày tại Indonesia.

Bảng cho ăn trong ao tôm thịt khởi sự với 100.000 PL15 sú (P. monodon)

Ngày	Thức ăn cỡ lớn	Tỷ lệ sống %	Cỡ tôm (gram)	Tôm (kg) toàn ao	Cho ăn (%) toàn ao	Thức ăn hàng ngày	Thức ăn tích lũy	Tỷ lệ FCR
PL15		100%	0,02	15				
1	#1	100	0,07	7,14	15,00	1,07		
2		98,33	0,12	12,08	14,29	1,73		
3		96,67	0,17	16,85	13,58	2,29		
4		95,00	0,23	21,44	12,87	2,76		
5		93,33	0,28	25,87	12,16	3,15		
6		91,67	0,33	30,12	11,44	3,45		
7		90,00	0,38	34,20	10,37	3,67		
8		90,00	0,44	39,22	10,73	4,21		
9		89,33	0,49	43,90	10,45	4,59		
10		88,67	0,55	48,51	10,16	4,93		
		88,67	0,55	48,51	10,16	31,85	31,85	0,66
11	#2	88,00	0,60	53,05	9,50	5,04		
12		87,33	0,66	57,52	8,90	5,12		
13		86,87	0,71	61,91	8,30	5,14		
14		86,00	0,77	66,22	8,12	5,38		
15		86,00	0,86	73,72	8,12	5,99		
16		85,56	0,94	80,79	7,95	6,42		
17		85,11	1,03	80,79	7,78	6,83		
18		84,67	1,12	94,71	7,61	7,21		
19		84,22	1,21	101,55	7,44	7,56		
20		83,78	1,29	108,31	7,27	7,87		
		83,78	1,29	108,31	7,27	62,56	94,41	0,87
21	#2	83,33	1,38	115,00	7,10	8,17		
22		83,33	1,53	127,38	7,10	9,04		
23		83,11	1,68	139,39	7,01	9,77		
24		82,89	1,83	151,33	6,93	10,49		
25		82,67	1,97	163,21	6,84	11,16		
26		82,44	2,12	175,02	6,75	11,81		
27		82,22	2,27	186,86	6,66	12,44		
28		82,00	2,42	198,44	6,58	13,06		
29		82,00	2,61	214,37	6,58	14,11		
30		81,60	2,81	229,18	6,43	14,74		
		81,60	2,81	229,18	6,43	114,79	209,20	0,91
31	#3	80,80	3,20	253,33	6,12	15,81		
32		80,84	3,39	272,67	5,97	16,28		
33		80,00	3,59	286,86	5,82	16,70		
34		79,60	3,78	300,89	5,67	17,06		
35		79,60	4,00	318,41	5,67	18,05		
36		79,30	4,22	334,67	5,55	18,57		
37		79,00	4,44	350,80	5,43	19,05		
38		78,70	4,66	366,79	5,31	19,48		
39		78,40	4,88	382,65	5,20	19,90		
40		78,10	5,10	398,38	5,09	20,28		
		78,10	5,10	398,38	5,09	165,37	374,59	0,94

		78,10	5,10	398,38	5,09	165,37	374,59	0,94
41	#3	77,80	5,32	413,98	4,97	20,57		
42		77,80	5,59	435,19	4,97	21,63		
43		77,60	5,87	455,24	4,89	22,26		
44		77,40	6,14	475,17	4,82	22,90		
45		77,20	6,41	495,00	4,74	23,46		
46		77,00	6,68	514,71	4,67	24,04		
47		76,80	6,96	534,32	4,59	24,53		
48		76,60	7,23	553,82	4,51	24,98		
49		76,60	7,58	580,48	4,51	26,18		
50		76,40	7,93	605,85	4,47	27,08		
		76,40	7,93	605,85	4,47	237,63	612,20	1,01
51	#4	76,20	8,27	630,17	4,43	27,92		
52		76,00	8,62	655,12	4,40	28,83		
53		75,80	8,97	679,93	4,36	29,64		
54		75,60	9,32	704,59	4,34	30,58		
55		75,40	9,47	729,12	4,28	31,21		
56		75,20	10,05	755,76	4,28	32,53		
57		75,00	10,43	782,25	4,18	32,70		
58		74,80	10,81	808,59	4,07	32,91		
59		74,60	11,19	834,77	3,97	33,14		
60		74,50	11,57	861,97	3,87	33,36		
		74,50	11,57	861,97	3,87	312,64	924,84	1,07
61	#4	74,40	11,95	889,08	3,77	33,52		
62		74,70	12,33	917,35	3,67	33,67		
63		74,40	12,74	948,18	3,67	34,80		
64		74,20	13,16	976,12	3,59	35,04		
65		74,00	13,57	1.000,90	3,51	35,24		
66		73,80	13,98	1.031,51	3,43	35,38		
67		73,60	14,39	1.058,97	3,36	35,58		
68		73,40	14,80	1.086,25	3,28	35,63		
69		73,20	15,21	1.113,37	3,21	35,74		
70		73,20	15,61	1.142,55	3,25	37,13		
		73,20	15,61	1.142,55	3,25	351,73	1.276,57	1,12
71	#5	73,07	16,01	1.169,59	3,10	36,26		
72		72,93	16,41	1.196,52	3,05	36,49		
73		72,80	16,80	1.123,35	3,00	36,70		
74		72,67	17,20	1.250,08	2,95	36,88		
75		72,53	17,60	1.276,69	2,89	36,90		
76		72,40	18,00	1.303,20	2,88	37,53		
77		72,40	18,46	1.336,19	2,88	38,48		
78		72,33	18,91	1.367,93	2,85	38,99		
79		72,27	19,37	1.399,60	2,82	39,47		
80		72,20	19,82	1.431,21	2,79	39,93		
		72,20	19,82	1.431,21	2,79	377,63	1.654,20	1,16

		72,20	19,82	1.431,21	2,79	377,63	1.654,20	1,16
81	#5	72,13	20,28	1.462,76	2,77	40,52		
82		72,07	20,73	1.494,25	2,74	40,94		
83		72,00	21,19	1.525,68	2,70	41,19		
84		72,00	21,69	1.561,58	2,70	42,16		
85		71,89	22,19	1.595,01	2,66	42,43		
86		71,78	22,69	1.628,33	2,61	42,50		
87		71,67	23,18	1.661,54	2,57	42,70		
88		71,56	23,68	1.692,64	2,53	42,82		
89		71,44	24,18	1.727,63	2,49	43,02		
90		71,33	24,68	1.760,51	2,45	43,13		
		71,33	24,68	1.760,51	2,45	421,86	2.076,06	1,18
91	#5	71,33	25,18	1.796,38	2,45	44,01		
92		71,24	25,69	1.829,97	2,42	44,29		
93		71,16	26,19	1.863,46	2,35	43,79		
94		71,07	26,69	1.896,87	2,35	44,58		
95	#6	70,98	27,19	1.930,19	2,32	44,78		
96		70,89	27,70	1.963,42	2,28	44,77		
97		70,80	28,20	1.996,56	2,25	44,92		
98		70,80	28,55	2.051,50	2,25	45,48		
99		70,73	28,90	2.044,52	2,23	45,59		
100		70,67	29,26	2.067,49	2,21	45,69		
		70,67	29,26	2.067,49	2,21	447,90	2.523,96	1,22
101	#6	70,60	29,61	2.090,41	2,18	45,57		
102		70,53	29,96	2.123,28	2,16	45,65		
103		70,47	30,31	2.136,11	2,13	45,50		
104		70,40	30,67	2.158,89	2,11	45,55		
105		70,40	30,89	2.174,54	2,11	45,88		
106		70,36	31,11	2.188,81	2,09	45,75		
107		70,31	31,33	2.203,06	2,07	45,60		
108		70,27	31,56	2.217,28	2,06	45,68		
109		70,22	31,78	2.231,49	2,05	45,75		
110		70,18	32,00	2.245,68	2,04	45,81		
		70,18	32,00	2.245,68	2,04	456,74	2.980,70	1,33
111	#6	70,13	32,22	2.259,85	2,03	45,28		
112		70,13	32,44	2.275,44	2,03	46,19		
113		70,11	32,67	2.290,30	2,02	46,26		
114		70,09	32,89	2.305,15	2,01	46,33		
115		70,07	33,11	2.319,99	2,00	46,40		
116		70,04	33,33	2.334,82	2,00	46,70		
117		70,02	33,56	2.349,64	2,00	46,99		
118		70,00	33,78	2.364,65	2,00	47,29		
119		69,98	34,00	2.379,32	2,00	47,59		
120		69,96	34,22	2.394,02	2,00	47,88		
		69,96	34,22	2.394,02	2,00	467,51	3.448,21	1,44

* Độ lớn của thức ăn

#1: = 0,5 - 1,0 mm

#2: = 1,0 - 1,5 mm

#3: = 1,5 - 2,0 mm

#4: = 2,2 x 2,5 mm (Thức ăn công nghiệp)

#5: = 2,2 x 5,0 mm (Thức ăn công nghiệp)

#6: = 2,2 x 7,5 mm (Thức ăn công nghiệp)

Với phương pháp nói trên, tại Indonesia người ta đã đạt trên 5 tấn tôm/ha/vụ, chúng ta áp dụng đúng kỹ thuật như họ, chúng ta sẽ đạt được bao nhiêu? 2 tấn, 3 tấn, 4 tấn hay 5 tấn...? Kết quả tùy thuộc rất nhiều ở bàn tay và trí óc của chúng ta. Chúng ta không bi quan và cũng chẳng lạc quan.

Cũng cùng phương pháp trình bày trên, nhóm của Giáo sư Victor Mancebo đạt năng suất 4.008 kg/ha/vụ tức là 8.016 kg/ha/năm tại Philippines, năm 1987. Aquastar Group (Thái Lan) đã sản xuất được 9.000 - 12.000 kg/ha/năm. Tại Hawaii (Hoa Kỳ) với mức vô địch là 44.000 kg/ha/năm.

Còn chúng ta chẳng lẽ không được 4.000 kg/ha/năm khi chúng ta đã áp dụng đúng phương pháp như họ. Chúng ta có lý do vững vàng để đạt mục tiêu đó.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Akiyama, Dean M. 1992. Proceeding of the special session on shrimp farming. In: Industry. World Aquaculture Society. 198 - 204.

Aquaculture Digest. 1986. Shrimp farming International. Aquaculture Digest 11(8): 1 - 24.

ASA TECHNICAL BULLETIN Soybeans. Vol. AQ35 1992/8. American Soybean Association.

Bell, T. A. and D. V. Lightner 1988. A handbook of normal Penaeus shrimp history. World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA. 114.

Boyd, C. 1989 Water quality management and Aeration in shrimp farming. Fisheries and Allied Aquaculture Department Series 2. Auburn University, Alabama. 88.

Boyd C. E., and Musig Yont. 1992. Proceeding of the special session on shrimp farming. In: Shrimp pond effluents: Observations of the nature of the problem on commercial farms. 195 - 203.

Boyd, C. E. 1992. Proceeding of the special session on shrimp farming. In: Shrimp pond bottom soil and sediment management. World Aquaculture Society. 166 - 177.

Bray, W. A., G. W. Chamberlain, and A. L. Lawrence. 1982. Increased larval production of Penaeus setiferus by artificial insemination during sourcing cruises. J. World Mariculture Society 13:123 - 133.

Brock, J. A. and D. V. Lighter. 1990. Diseases of Crustacea caused by microorganisms. In O. Kinne, Editor. Diseases of Marine Animals, Vol. 3 John Wiley and sons 245 - 249.

Brown, A., Jr. and D. Patlan. 1974. Color changes in the ovaries of Penaeid shrimp as determinant of their maturity. Mar. Fish. Rev., 36(7): 23 - 26.

Chamberlain, G. W. 1985. Biology and control of shrimp reproduction. In: Chamberlain, G., M. Hoby, R. Miget, editor. Texas shrimp farming manual. Texas Ag. Ext. Serv. Corpus Christi, Texas p. III- 1 - III - 42.

Chamberlain, G. W. and A. L. Lawrence. 1985. Effects of light intensive and male eyestalk ablation on reproduction of Penaeus stylirostris and Penaeus vannamei. J. World Mariculture Society 12(2): 357 - 372.

Chen, Kong Jung. 1988. Prawn Culture, Scientific and Practical Approach.

In: Prawn Disease & Medicines, pg. (190-19, 222). Paddle Wheel (241 - 246).

Chiang, P. and I- C. Liao 1985. The practice of grass prawn (Penaeus monodon) culture in Taiwan from 1968 - 1984. J. World Mariculture Society 16: 297 - 315.

Chien, J. C., P. C. Liu, and Y. T. Liu. 1989. Culture of Penaeus monodon in intensified system in Taiwan. Aquaculture 77: 319 - 328.

Coche, A. G. and T. Laughlin. 1985. The aquaculture training manuals.

Volume 6- Soil and fresh water fish culture. FAO training series 6.

Colvin, L. B. 1985. Intensive growout system for shrimp. In: G. W. Chamberlain, M. G. Hoby, and R. J. Miget, Editor, Texas shrimp farming manual, an Update on current technology. Texas Agriculture Extension Service, TX. Deshimaru, O. and K. Shigueno. 1972. Introduction to the artificial diet for prawn, Penaeus japonicus. Aquaculture 1: 115 - 133.

Docken, Q. R. and A. L. Lawrence. 1987. Effects of dietary protein: energy ratio on growth, survival and whole body tissue quality in juvenile Penaeus vannamei and Penaeus setiferus. Journal of the World Aquaculture Society 18: 15A (Abstract).

Fegan, D. F. 1992. Proceeding of the special session on shrimp farming. In: Recent developments and issues in the Penaeid shrimp hatchery industry. World Aquaculture Society. 59-64.

Henry C. Clifford III. 1992. Proceeding of the Special session on shrimp farming. In: Marine pond management. A review. World Aquaculture Society. 110 - 119.

Hirasawa, Y. 1985. Economics of shrimp culture in Aisa. In: Taki et al, Editor. Proceedings of the First International Conference the culture of Penaeus prawn. SEAFDEC, Iloilo, Philippines.

Johnson, S. K.. 1974. Ectocommensals and parasites of shrimp from Texas rearing ponds. Proceeding World Mariculture Society 5: 251 - 266.

Kalagayan, H., D. Godin, R. Kanna, G. Hagino, J. Sweeney, J. Weyban, and J. Brock. 1991. IHHN virus as an etiological factor in runt deformity syndrome (RDS) of juvenile Penaeus vannamei culture in Hawaii. J. World Aquaculture Society. In press.

Lawrence, A. L., Y. Akamine, B. S. Middleditch, G. Chamberlain, and D. Hutchins, 1980, Maturation and introduction of Penaeus setiferus in cativity. Proc. World Mariculture Society 11: 481 - 487.

Liao, I-C. 1977. A culture study of the grass prawn, the patters, the problems, and the prospects. J. Fish. Society. Taiwan 5 (2): 11 - 29.

Lightner, D. V. 1988. Diseases of cultured Penaeus shrimp. In: J. McVey, editor, CRS Handbook of Marine culture: Vol. 1 Crustacean Aquaculture. CRC Press. Boca Raton, Fl.

Lightner, D. V., T. A. Bell, and R. M. Redman. 1990. A review of the known hosts, geographic range, and current diagnotic procedures for virus diseases of cultured penaeus shrimp. Advances in Tropical Aquaculture.

Tahiti. Feb. 20 - March. 4, 1989. AQUACOP, INFREMER, Actes de Colloque 9: 113 - 126 . Centre de Brest, PlouYane, France.

Ling, Shao-wen, 1977. Aquaculture in Southeast Asia, A historical Overview. Crustacean Culture. 92 - 95.

Ling, Shao-wen. 1969b. The general biology and development of Macrobrachium rosenbergii. FAO Fish. Rep. 57, vol. 3: 589- 606.

Ling, Shao-wen. 1971. Some brief notes on the status and problems of shrimp and prawn farming development in Asia. Indo-Pacific Fisheries Council Meeting. IPFC/Excol/48/ 6. 14pp.

Liu, M-S and Victor J Mancebo. 1983. Pond culture of Penaeus monodon in the Philippines: Survival, growth, and yield using commercially formulated feed. J. World Mariculture Society 14: 75 - 85.

Makinouchi, S. and J. Honculada - Primaveda. 1987. Maturation and spawning of Penaeus indicus using different ablation methods. Aquaculture 62: 73 - 81.

Mock, C. R., D. B. Revera; and C. T. Fontaine. 1980. The larval culture of Penaeus stylirostris using modifications of the Galveston Laboratory technique. Proc. World Maric. Soc. 11: 102 - 117.

Nan, F. - H. and J. - C. Chen. 1991. Lethal effect of ammonia to juvenile Metapenaeus ensis. Journal of Fisheries Society of Taiwan 18 (1): 41 - 46.

National Fisheries Institute. 1225 Connecticut Avenue N. W. Washington D. C. 20036. (202) 223 - 3161. Container testing and rating program.

Olley, J. and D. A. Ratkowsky. 1973. Temperature function intergration and its importance in the storage and distribution of flesh food above the freezing point. Journal of Food Technology in Australia 25 (2): 66 - 73.

Robertson, L., L. M. Samocha, K. Gregg, and A. L. Lawrence. 1192a. Post nursery growout potential of Penaeus vannamei in an intensive raceway systems. Cienicas Marinas (in Press).

Rubright, J. S., J. L. Harral, H. W. Holcomb, and J. C. Parker. 1981. Responses of planktonic and benthic community to fertilizer and feed application in shrimp mariculture ponds. Journal of the World Mariculture Society 12: 281 - 299.

Samocha, T. M., and A. L. Lawrence 1992. Proceeding of the special session on shrimp farming. In: Shrimp nursery systems and management. World Aquaculture Society. 89 - 90.

Shigueno, K. 1985. Intensive culture and feed development for Penaeus japonicus. In: Taki et al., editors. Proc. First International Conference on the Culture of Penaeus prawns. SEAFDEC, Iloilo, Philippines. p. 115 - 122.

Stickney, R. Robert, 1979. Principles of warmwater Aquaculture. In: Protein. 183 - 189.

Tran, Van Tri. 1989. Fisheries development programme in Vietnam 1991 - 2000. Fishery resources. pg. 1 - 11. Seaprodex publication.

Tran, Van Tri.; Le, Van Minh & Xuan. 1992. Proposal Project for Shrimp Farming on Paddy Field in dry season. Vietnam. pg. 1

Wickens, J. F. 1976. Prawns biology and culture. Oceanography Marine Biology Ann. Review 14: 435 - 507.

Wyban, J. A., C. - S. Lee, J. N. Sweeney, and W. K. Richards. 1987. Observations on development of a maturation system for Penaeus vannamei. J. World Aquaculture Society 18(3): 198 - 200.

Wyban, J. A. and J. N. Sweeney. 1989. Intensity growout trials in a round pond. Aquaculture 76: 215 - 225.

Wyban, J. A., J. N. Sweeney, and R. A. Kanna. 1989. Shrimp yields and economic potential of intensive round pond systems. J. World Aquaculture Society 19: 210 - 217.

Wyban, J. A., G. D. Pruder, K. M. Leber, and L. Burzell. 1989. Paddlewheel effects on shrimp growth, production and crop value on commercial earthen ponds. J. World Aquaculture Society 20: 18 - 23.

Yano, I., R. A. Kanna, R. N. Oyama, and J. A. Wyban. 1988. Mating behaviour in the Penaeid shrimp Penaeus vannamei. Mar. Biol. 97: 171 - 175.

Yew-Hu Chien. 1992. Water quality requirements and management for marine shrimp culture. Proc. of the special session on shrimp farming. p. 144 - 147.

Viết xong vào mùa đông 1992 tại Seattle, Washington, Hoa Kỳ

Chịu trách nhiệm xuất bản NGUYỄN CAO DOANH

Bản thảo : **VŨ THỊ HÒA**

Sửa bài : **NGUYỄN THÀNH VINH**

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
D14 - Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội
ĐT : (04) 8523887 - 8525070 - 8521940

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
58 - Nguyễn Bỉnh Khiêm - Q.1 - TP.HCM
ĐT : (08) 8297157 - 8299521

Kiểm soát thức ăn trong ao với
Lưới cho ăn (Feeding tray)

11717

63 - 639.2 / NN - 03 - 189/121 - 03

Giá : 30.000đ