

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP LỌC SINH HỌC ĐỂ XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG NƯỚC TRONG LĨNH VỰC SẢN XUẤT GIỐNG TÔM SÚ (*PENAEUS MONODON* Fabricius, 1798) TẠI KHÁNH HÒA

TRẦN VĂN TRỌNG

Trung tâm Nhiệt đới Việt – Nga

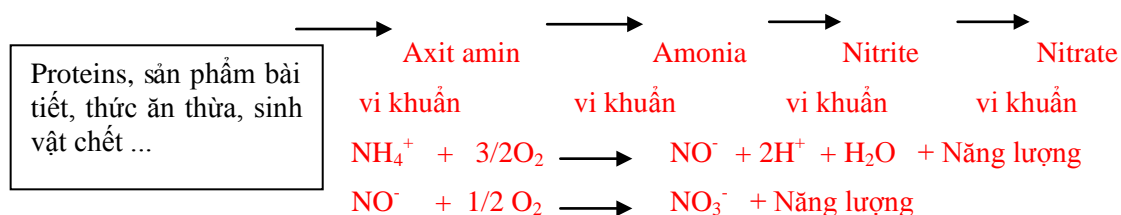
Ấu trùng tôm sú sống và tải qua các giai đoạn biến thái đều ở trong môi trường nước và cũng thải ra môi trường này các sản phẩm bài tiết của quá trình trao đổi chất. Bên cạnh đó, hằng ngày con người còn cung cấp một lượng thức ăn nhất định. Lượng thức ăn này có lúc dư thừa do nhiều nguyên nhân khác nhau. Các sản phẩm thải và thức ăn dư thừa là nguyên nhân chủ yếu gây nên ô nhiễm môi trường, trực tiếp tác động trở lại đe dọa sự sống của chính bản thân ấu trùng. Đó là các hợp chất chứa Nitơ có nguồn gốc hữu cơ và vô cơ, chủ yếu là Amonia và Nitrite. Đây là những chất có hại đối với ấu trùng.

Loại bỏ và chuyển hóa các chất có hại thành các chất vô hại đối với ấu trùng tôm là một việc làm cần thiết. Trong thời gian từ năm 2000 đến năm 2002 chúng tôi đã tiến hành thực hiện đề tài “Nghiên cứu khảo nghiệm phương pháp lọc sinh học để xử lý môi trường nước trong lĩnh vực sản xuất tôm sú giống tại Khánh Hòa” do Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Khánh Hòa chủ trì thực hiện. Bài báo này trình bày một số kết quả đã đạt được của đề tài.

I. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

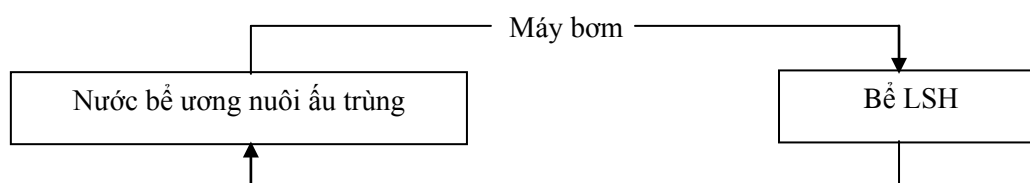
1. Tiến hành tham khảo các tài liệu có liên quan về lĩnh vực nghiên cứu. Trực tiếp xuống các trại tôm giống để tìm hiểu nguyên nhân gây dịch bệnh.

2. Dựa vào quá trình sinh hóa xảy ra trong bể lọc sinh học (LSH) nhờ sự hoạt động của vi khuẩn *Nitrosomonas* và *Nitrobacter* để xử lý môi trường nước trong bể ương nuôi ấu trùng tôm sú theo sơ đồ chuyển hóa sau:



3. Hàm lượng Amonia, Nitrite, Nitrate và Chlorine A đo bằng máy DR2010 và dùng Test môi trường do Đức sản xuất để xác định nồng độ.

4. Thiết kế bể lọc nước theo chu kỳ tuần hoàn giữa bể LSH và bể ương nuôi ấu trùng:



5. Bể LSH có thể tích bằng 6% thể tích nước của bể ương nuôi ấu trùng. Nguyên vật liệu làm giá bám cho vi sinh vật (VSV) là san hô cành có kích thước 1-2cm. San hô được xử lý sạch trước khi đưa vào sử dụng.

6. Áp dụng quy trình sản xuất tôm sú giống theo giáo trình của Trường Đại học Thủy sản năm 1982.

7. Quá trình xử lý môi trường nước được chia làm 3 giai đoạn: Giai đoạn 1: Lọc cơ học để loại bỏ tất cả các tạp chất, làm cho nước trong tuyệt đối về mặt cơ học. Giai đoạn 2: Xử lý nước bằng Chlorine A với nồng độ 60ppm để diệt khuẩn. Sau đó cho sục khí mạnh và liên tục để làm giảm nồng độ Chlorine A. Khi nào nồng độ còn 0,001mg/l thì chuyển nước sang giai đoạn 3. Giai đoạn 3: LSH trong suốt quá trình ương nuôi, nhằm mục đích chuyển hóa các hợp chất có chứa Nitơ thành các chất vô hại cho ấu trùng tôm.

8. Môi trường nuôi cấy VSV được xác định: $MgSO_4 \cdot 7H_2O$: 0,14g; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$: 0,03g; Dung dịch KH_2PO_4 0,1M: 10ml; $(NH_4)_2SO_4$: 0,66g (dùng cho 1 lít). Thu mẫu sau 5 ngày, 10 ngày, 15 ngày, 18 ngày, 20 ngày, 22 ngày sau khi bón môi trường nuôi để xác định quá trình phát triển và thời gian phát triển cực đại của VSV.

9. Thời gian thực hiện đề tài từ năm 2000 – 2002 tại trại sản xuất tôm sú giống của tư nhân ở Cửa Bé, Ba Làng, Bãi Tiên thành phố Nha Trang. Thí nghiệm được bố trí thành 2 lô: Một lô có LSH và một lô không có LSH để đối chứng so sánh.

10. Xác định các yếu tố môi trường bằng các dụng cụ chuyên dùng. Xử lý số liệu bằng phần mềm trên máy vi tính.

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Kết quả nuôi VSV trong bể ương nuôi ấu trùng

Sau khi bón môi trường nuôi VSV vào bể ương nuôi ấu trùng trong điều kiện: nhiệt độ nước: $28,5^{\circ}C$; độ mặn: $35^{0/00}$; pH: 7,8, Oxy hòa tan 8mg/l, quá trình phát triển của VSV theo thời gian diễn ra như được trình bày ở Bảng 1.

Như vậy sau 22 – 24 ngày kể từ khi nuôi cấy hàm lượng Amonia giảm hẳn còn hàm lượng Nitrate tăng lên rõ rệt. Qua đó ta có thể khẳng định được VSV đã phát triển trong hệ thống LSH. Lúc này có thể đưa nguồn nước vào sử dụng. Xác định được thời điểm phát triển cực đại của VSV có ý nghĩa lớn trong thực tiễn sản xuất. Trong quá trình biến thái của ấu trùng tôm sú chúng trải qua 12 lần lột xác với 3 giai đoạn phát triển: Nauplius, Mysis và Postlarvae. Giai đoạn Nauplius chưa ăn thức ăn bên ngoài và lượng chất thải ra là không đáng kể. Từ giai đoạn Zoea đến giai đoạn Postlarvae chúng mới dùng thức ăn bên ngoài và thải các sản phẩm bài tiết ra môi trường nước.

Bảng 1

Quá trình biến đổi hàm lượng Amonia; Nitrite; Nitrate theo thời gian nuôi

Thời gian thu mẫu	Amonia (mg/l)	Nitrite (mg/l)	Nitrate (mg/l)
Sau 5 ngày	5,3	0	0
Sau 10 ngày	5,2	1,7	1,3
Sau 15 ngày	2,4	5,1	1,5
Sau 18 ngày	2,2	2,4	5,7
Sau 20 ngày	1,4	1,1	50,7
Sau 22 ngày	0	0,5	100
Sau 24 ngày	0	0,1	100

Trong sản xuất tôm sú giống cần phải tính toán đón đầu được thời điểm phát triển cực đại của VSV trùng với giai đoạn Zoea của ấu trùng. Chất thải của ấu trùng thải ra đến đâu được “tiêu thụ” ngay lúc đó. Như vậy môi trường nước luôn luôn được làm sạch.

2. Ảnh hưởng của LSH đến khả năng làm sạch môi trường nước trong bể ương nuôi ấu trùng

Bảng 2

Ảnh hưởng của LSH đến khả năng làm sạch nước ở các giai đoạn ấu trùng

Giai đoạn	Amonia (mg/l)		Nitrite (mg/l)		Nitrate (mg/l)	
	Có LSH	Không có LSH	Có LSH	Không có LSH	Có LSH	Không có LSH
Zoea	0,10	0,30	0,10	0,15	10,5	3,1
Mysis	0,10	1,00	0,05	0,15	10,6	2,5
Postlarvae	0,10	3,50	0,05	0,25	10,7	2,7

So sánh giữa hai thí nghiệm ta thấy: đối với bể nuôi có sử dụng LSH trong suốt quá trình ương nuôi thì hàm lượng Amonia thấp và gần như ổn định và hàm lượng Nitrate cao. Ngược lại trong bể không có LSH thì hàm lượng Amonia cao hơn và lượng Nitrate lại thấp hơn và đến giai đoạn Postlarvae thì lượng Amonia đã gần đến ngưỡng báo động nguy hiểm. Điều đó đã khẳng định vai trò làm sạch môi trường trong quá trình hoạt động của VSV. Trong hệ thống nuôi trồng thủy sản, môi trường được gọi là ổn định và đạt chất lượng tốt khi hàm lượng Amonia nhỏ hơn 0,1mg/l, tối đa không được vượt quá 5mg/l; tương ứng đối với Nitrite là 0,1 – 0,25mg/l, tối đa không vượt quá 1,5mg/l; nồng độ Nitrate không vượt quá 40mg/l.

3. Ảnh hưởng của LSH đến năng suất và chất lượng con giống

Bảng 3

Các chỉ tiêu từ giai đoạn Nauplius đến Postlarvae 10 ngày tuổi

Một số chỉ tiêu chủ yếu	Nauplius	Zoea	Mysis	Postlarvae 10
Tỷ lệ sống (%)	95	85	50	35
Mức độ đồng đều (%)	100	98	80	80
Kích thước trung bình (mm)		2,7	5,0	12

Thực tế sản xuất cho thấy những bể có LSH thì các chỉ tiêu về tỷ lệ sống, mức độ đồng đều cũng như kích thước Postlarvae đều đạt tiêu chuẩn. Điều đặc biệt là các chỉ tiêu này mang tính ổn định cao hơn so với các bể không có LSH. Những bể không có LSH có khi đạt tỷ lệ sống cao nhưng có khi lại mất trắng vì dịch bệnh xảy ra.

4. Các yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến LSH

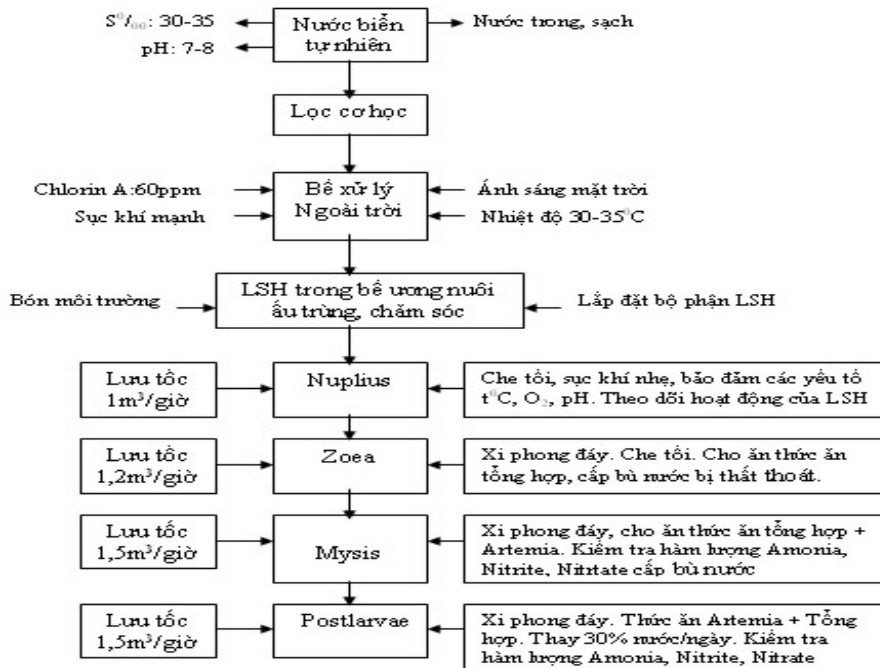
Bảng 4

Các yếu tố ảnh hưởng đến LSH

TT	Các yếu tố	Giới hạn cho phép
1.	Nhiệt độ nước (°C)	Cần ổn định nhiệt độ trong suốt quá trình LSH. Nhiệt độ thích hợp là từ 28 - 29°C.
2.	pH	pH ổn định từ 7,8 – 8,3. pH cao hoặc thấp sẽ gây bất lợi cho việc chuyên hóa các Amonia.
3.	Oxy hòa tan (mg/l)	Oxy hòa tan có vai trò cực kỳ quan trọng trong quá trình LSH. Hàm lượng tối thiểu từ 7 -8mg/l. Nếu thiếu Oxy thì trong bể lọc sẽ xảy ra chiều ngược lại: quá trình phân Nitrate sinh ra các chất độc như H ₂ S; NH ₄ HO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ ... có hại cho ấu trùng tôm
4.	Độ mặn (S ⁰ / ₀₀)	VSV trong tế LSH thích nghi rộng với độ mặn. Song không nên thay đổi đột ngột. Khi độ mặn tăng 5 ⁰ / ₀₀ hay giảm 8 ⁰ / ₀₀ đều không ảnh hưởng tới sự Nitrate hóa. Trong sản xuất tôm sú giống độ mặn thích hợp là 30 – 35 ⁰ / ₀₀ .
5.	Vật liệu lọc, bề dày của lớp nguyên liệu	Nguyên liệu LSH là nơi làm giả bám cho VSV, có cấu tạo thích hợp để VSV tăng mật độ bám: Có nhiều góc cạnh, gồ ghề, kích thước từ 3 – 5mm. Hiện nay nguyên liệu được dùng nhiều nhất là san hô cạnh. Bề dày của lớp nguyên liệu tối thiểu từ 5 – 7cm và tối đa 40 – 50cm.
6.	Vận tốc dòng chảy (lít/phút)	Vận tốc dòng chảy có liên quan đến khả năng cung cấp Oxy cho bể LSH. Nếu vận tốc nước đầu vào lớn hơn đầu ra thì sẽ gây tràn bể. Ngược lại lượng nước đầu vào nhỏ thì sẽ gây thiếu oxy cho bể LSH. Cần tính toán cân đối giữa đầu vào và ra. Thực tế cho thấy vận tốc nước thích hợp là 40l/phút trong bể ương 4-5m ³ .
7.	Các chất có hại	Các chất gây độc như: thuốc diệt cá, thuốc tẩy, thuốc tím, formalin, sunsat đồng. Các chất có làm chết các VSV hoặc làm giảm khả năng hoạt động của chúng

VSV trong bể LSH rất nhạy cảm với các điều kiện môi trường, nhất là sự thay đổi đột ngột về các yếu tố môi trường và tác động bởi các chất độc hại. Những yếu tố này không những làm ảnh hưởng đến chức năng của LSH mà còn có thể gây chết VSV. Điều quan trọng là phải giữ ổn định môi trường trong suốt quá trình LSH hoạt động.

5. Tóm tắt các bước cơ bản để sản xuất tôm sú giống có ứng dụng LSH



Nước cấp bù và nước thay mới đều phải xử lý và qua LSH ở một bể dự trữ khác. Cần chú ý nước từ bể ương nuôi ấu trùng lên bể LSH phải có lưới bao che rờ bin của đầu hút nước, để phòng ấu trùng theo máy bơm lên bể LSH. Đây là trường hợp rất dễ xảy ra.

III. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Thời gian phát triển cực đại của VSV trong bể LSH là 22 – 24 ngày kể từ khi nuôi cấy trong điều kiện: nhiệt độ nước 28,5⁰C; độ mặn 35⁰/₀₀; pH 7,8; Oxy hòa tan 8mg/l. Trong bể ương nuôi ấu trùng có LSH thì hàm lượng Amonia là 0,10mg/l, hàm lượng Nitrite là 0,05 – 0,1mg/l và hàm lượng Nitrate là 10,5-10,7mg/l. Hàm lượng này nằm trong giới hạn cho phép. Giống tôm sú đạt chất lượng cao khi sử dụng LSH trong quá trình ương nuôi: tỷ lệ sống của ấu trùng khi đến Postlarvae 12 (P₁₂) là 35%; kích thước cá thể trung bình 12cm/con và mức độ đồng đều là 80%. Cần áp dụng phương pháp này trong các lĩnh vực nuôi trồng thủy sản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Trần Minh Anh**, 1989: Đặc điểm sinh học và kỹ thuật nuôi tôm he. NXB. Tp. Hồ Chí Minh.
2. **Nguyễn Thành Đạt, Nguyễn Duy Thảo**, 1986: Thực hành vi sinh vật học, NXB. Giáo dục.
3. **Nguyễn Lâm Dũng và ctv**, 1978: Một số phương pháp nghiên cứu vi sinh vật, NXB. KH&KT, Hà Nội.
4. **Nguyễn Việt Thắng**, 1996: Lọc sinh học hướng ứng dụng trọng sản xuất giống và nuôi tôm, NXB. Tp. Hồ Chí Minh.
5. **Hoàn Tuệ**, 1969: Xử lý nước thải, NXB. KH&KT, Hà Nội.

APPLICATION OF BIOLOGICAL FILTRATION METHOD FOR WATER TREATMENT IN BLACK TIGER PRAWN (*PENAEUS MONODON Fabricius, 1798*) SEED PRODUCTION IN KHANH HOA PROVINCE

TRAN VAN TRONG

SUMMARY

The study was done in private prawn production farms in Nha Trang City from 2000 to 2002. Water for prawn production was passed through mechanical filtration, chemical treatment and biological filtration. The biological filtration was used to metabolize ammonia and potentially toxic substances in the larval rearing tanks into harmless nitrates by the action of bacteria such as *Nitrosomonas* and *Nitrobacter*.

The results showed that after 22 to 24 days from the microorganism culture, their maximum development was achieved under conditions with water temperature of 28,5⁰C, salinity of 35‰, pH of 7,8, DO of 8mg/l. In the larval rearing tanks with biological filtration, ammonium concentration was 0,10mg/l; nitrite was from 0,05 – 0,1 mg/l and nitrate was 10,4mg/l, The survival rate of larvae during the culture period was 35%, average size was 12cm/individual and degree of uniformity was 80%.