



CK.0000040242

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

3

**NGUYỄN ĐỨC CỤ** (Chủ biên)

LÊ QUANG DŨNG, NGUYỄN MẠNH CƯỜNG, NGUYỄN ĐỨC TOÀN  
ĐÀO THỊ ÁNH TUYẾT, ĐOÀN THỊ NHINH, NGUYỄN XUÂN THÀNH  
NGUYỄN THỊ THU HIỀN

# CÔNG NGHỆ LỌC SINH HỌC PHỤC VỤ SẢN XUẤT GIỐNG VÀ NUÔI TRỒNG HẢI SẢN VEN BỜ BIỂN VIỆT NAM

NGUYỄN  
C. LIÊU

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ



**NGUYỄN ĐỨC CỰ (Chủ biên)**

**LÊ QUANG DŨNG, NGUYỄN MẠNH CƯỜNG, NGUYỄN ĐỨC TOÀN  
ĐÀO THỊ ÁNH TUYẾT, ĐOÀN THỊ NHINH, NGUYỄN XUÂN THÀNH  
NGUYỄN THỊ THU HIỀN**

**CÔNG NGHỆ LỘC SINH HỌC  
PHỤC VỤ SẢN XUẤT GIỐNG  
VÀ NUÔI TRỒNG HẢI SẢN  
VEN BỜ BIỂN VIỆT NAM**



# MỤC LỤC

	Trang
<b>MỤC LỤC</b>	1
<b>LỜI GIỚI THIỆU</b>	7
<b>DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT</b>	9
<b>MỞ ĐẦU</b>	11
<b>Phần I. TỔNG QUAN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG HỆ THỐNG HOÀN LƯU LỌC SINH HỌC VÀO SẢN XUẤT GIỐNG HẢI SẢN</b>	15
<b>Chương I. TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG HOÀN LƯU LỌC SINH HỌC KHÉP KÍN CHO NUÔI TRỒNG HẢI SẢN</b>	17
<b>I. Nước biển tự nhiên</b>	17
1. Thành phần hóa học của nước biển	17
2. Các dạng hợp chất hóa học tồn tại trong nước biển	19
<b>II. Tình hình nghiên cứu trên thế giới</b>	21
1. Công nghệ lọc sinh học	22
2. Hệ thống hoàn lưu lọc sinh học	24
3. Các kiểu bể lọc sinh học cơ bản trên thế giới cho nuôi trồng hải sản	26
4. Hệ thống hoàn lưu lọc sinh học khép kín	32
5. Tình hình nghiên cứu và áp dụng hệ thống hoàn lưu lọc sinh học tại VN	36
<b>Chương II. HÀNH VI VÀ SINH LÝ CỦA VI KHUẨN NITƠ HÓA TRONG HỆ THỐNG HOÀN LƯU LỌC SINH HỌC</b>	43
<b>I. Nhận biết về vai trò vi khuẩn Nitơ hóa</b>	43
1. Những quan điểm cũ về vai trò của vi khuẩn với các dạng tồn tại của Nitơ	43
2. Những quan điểm hiện nay về vai trò của vi khuẩn với các dạng tồn tại của Nitơ	44
<b>II. Sinh lý học của vi khuẩn Nitrat hóa</b>	45
1. Di truyền học và các nhóm Vi khuẩn	45
2. Phương thức trao đổi chất thông thường	46
3. Sự tăng trưởng của nhóm vi khuẩn nitrat hóa	47
4. Sự chuyển động và dính bám của nhóm nitrat hóa	48
5. Sự suy giảm và diệt vong của nhóm nitrat hóa (Nitrafier death and decay)	49
<b>III. Hành vi của nhóm vi khuẩn Nitrat hóa (Nitrafier behavior)</b>	50
1. Các yếu tố chi phối hành vi của nhóm vi khuẩn Nitrat hóa	50
2. Đẩy mạnh quá trình nitrat hóa (Promotion of Nitrafier Performance)	54
<b>IV. Đánh giá chung</b>	57
1. Vai trò vi khuẩn xử lý các chất ô nhiễm nitơ trong hệ thống hoàn lưu lọc sinh học	57
2. Điều kiện môi trường chi phối hành vi của nhóm vi khuẩn Nitrat hóa.	58

<b>Chương III. CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ ÁP DỤNG THỬ NGHIỆM HỆ THỐNG HOÀN LƯU LỌC SINH HỌC KHÉP KÍN</b>	59
<b>I. Phương pháp nghiên cứu, thiết kế hệ thống hoàn lưu lọc sinh học</b>	59
1. Phương pháp luận nghiên cứu	59
2. Phương pháp thiết kế	59
3. Nghiên cứu triển khai	61
<b>II. Phương pháp nghiên cứu, thiết kế hệ thống hoàn lưu lọc sinh học khép kín</b>	68
1. Phương pháp luận và mô hình nghiên cứu	68
2. Phương pháp nghiên cứu triển khai	74
<b>PHẦN II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU, CƠ SỞ KHOA HỌC KỸ THUẬT, CÔNG NGHỆ CỦA HỆ THỐNG HOÀN LƯU LỌC SINH HỌC ÁP DỤNG CHO ƯƠNG NUÔI GIỐNG CÁ BIỂN</b>	83
<b>Chương I. KẾT QUẢ SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM NƯỚC BIỂN ĐỘ MẶN CAO TRÊN VÙNG CỬA SÔNG NƯỚC LỢ VEN BỜ</b>	85
<b>I. Chất lượng nước biển ven bờ</b>	85
1. Các chất ô nhiễm trong nước biển ven bờ	85
2. Thành phần hóa học của nước biển ven bờ	88
3. Đánh giá chung	90
<b>II. Sản xuất nước biển độ muối cao bằng phơi nắng nước lợ bay hơi trên bề mặt cát</b>	91
1. Sản xuất nước biển nhân tạo	91
2. Chất lượng nước biển nhân tạo	93
3. Đánh giá chung	96
<b>Chương II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH HỆ THỐNG HOÀN LƯU LỌC SINH HỌC</b>	97
<b>I. Chế tạo vật liệu lọc sinh học</b>	98
1. Những đặc điểm quan trọng của vật liệu lọc sinh học cần chú ý khi chế tạo	98
2. Những kiểu vật liệu lọc phổ biến hiện nay trên thế giới	103
3. Các loại vật liệu lọc được chế tạo	107
<b>II. Kết quả nghiên cứu thiết kế hệ thống hoàn lưu lọc sinh học</b>	118
1. Thiết kế hệ thống phụ trợ cho lọc sinh học duy trì chất lượng nước	119
2. Các tiêu chí thiết kế hệ thống lọc sinh học	129
3. Phân tích, lựa chọn kiểu loại lọc sinh học cho thiết kế	132
4. Các tiêu chí mô hình lọc sinh học ngập nước sẽ thiết kế	136
5. Thiết kế hệ thống lọc sinh học ngập nước cố định	138
6. Thiết kế hệ thống lọc sinh học ngập nước di động	144

<b>Chương III. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM ƯƠNG NUÔI CÁ BIỂN BẰNG HỆ THỐNG HOÀN LƯU LỌC SINH HỌC</b>	<b>147</b>
<b>I. Chất lượng nước ương nuôi bằng bể lọc sinh học cố định</b>	<b>148</b>
1. Giai đoạn cá 1 – 10 ngày tuổi	148
2. Giai đoạn cá 10 - 20 ngày tuổi	150
3. Giai đoạn cá 20 - 30 ngày tuổi	151
4. Giai đoạn cá 30 – 40 ngày tuổi	152
5. Giai đoạn cá 40 – 50 ngày tuổi	154
<b>II. Chất lượng nước ương nuôi bằng bể lọc sinh học di động</b>	<b>156</b>
1. Môi trường nước	156
2. Hiệu quả ương nuôi	158
<b>III. Hành vi các chất dinh dưỡng và hữu cơ trong hệ thống hoàn lưu lọc sinh học</b>	<b>158</b>
1. Hành vi các chất dinh dưỡng khoáng	158
2. Hành vi các chất hữu cơ tiêu hao oxy	161
<b>IV. Đánh giá hiện trạng hệ vi sinh vật trong hệ thống lọc sinh học hoàn lưu</b>	<b>162</b>
1. Nguyên lý của lọc sinh học	162
2. Kích hoạt lọc sinh học (break in)	165
3. Kết quả phân tích vi sinh vật trong các mẫu nước	167
4. Kết quả phân tích các nhóm vi sinh vật trong vật liệu lọc	170
<b>V. Hiệu quả ương nuôi cá giống bằng hệ thống hoàn lưu lọc sinh học thử nghiệm</b>	<b>172</b>
1. Hiệu suất ương nuôi	172
2. Hiệu quả kinh tế	173
<b>VI. Đánh giá mô hình công nghệ hệ thống hoàn lưu lọc sinh học</b>	<b>175</b>
1. Các chất độc trong nước lọc sinh học	175
2. Chất lượng nước trong hệ thống lọc sinh học	176
3. Vai trò của vi sinh vật	178
4. Các thông số năng lực của hệ thống bể lọc sinh học	179
<b>Chương IV. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ HỆ THỐNG HOÀN LƯU LỌC SINH HỌC PHỤC VỤ CHO ƯƠNG NUÔI GIỐNG CÁ BIỂN</b>	<b>181</b>
<b>I. Thiết kế và xây dựng hệ thống lọc sinh học hoàn lưu</b>	<b>181</b>
1. Bể lọc sinh học cố định	182
2. Bể lọc sinh học di động	183
<b>II. Vật liệu lọc sinh học</b>	<b>183</b>
1. Vật liệu lọc đá san hô	184
2. Vật liệu lọc đá sét Zeolite	184

<b>III. Hệ thống hoàn lưu lọc sinh học</b>	185
1. Bể nuôi	185
2. Sục khí	186
<b>IV. Quy trình ương nuôi cá biển bằng hệ thống hoàn lưu lọc sinh học</b>	187
1. Chuẩn bị ương nuôi	187
2. Tiến hành ương nuôi cá biển bằng hệ thống hoàn lưu lọc sinh học	188
<b>V. Quản lý và vận hành hệ thống hoàn lưu lọc sinh học</b>	191
1. Vận hành hệ thống	192
2. Quản lý chất lượng nước	193
3. Quản lý ương nuôi giống cá biển	196
<b>PHẦN III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU, CƠ SỞ KHOA HỌC KỸ THUẬT, CÔNG NGHỆ CỦA HỆ THỐNG HOÀN LƯU LỌC SINH HỌC KHÉP KÍN ĐƯỢC ÁP DỤNG CHO SẢN XUẤT GIỐNG VÀ NUÔI TRỒNG HẢI SẢN</b>	2199
<b>Chương I. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU XỬ LÝ NƯỚC THẢI SAU NUÔI CHO HỆ THỐNG HOÀN LƯU LỌC SINH HỌC KHÉP KÍN</b>	201
<b>I. Kết quả nghiên cứu xử lý nước thải sau nuôi bằng quá trình quang hợp của thực vật thủy sinh</b>	201
1. Chất lượng nước thải sau nuôi độ muối cao của hệ thống hoàn lưu lọc sinh học ương nuôi cá Vược	201
2. Kết quả xử lý quang hợp bằng các thực vật thủy sinh	204
3. Đánh giá chung	216
<b>II. Kết quả nghiên cứu xử lý nước bằng quá trình ăn lọc của các loài thân mềm và động vật phù du</b>	217
1. Xử lý bằng thân mềm ăn lọc	217
2. Xử lý bằng động vật phù du ăn lọc	220
3. Đánh giá chung	221
<b>Chương II. ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC CỦA HỆ THỐNG HOÀN LƯU LỌC SINH HỌC KHÉP KÍN BẰNG SINH SẢN VÀ NUÔI MỘT SỐ LOÀI SINH VẬT BIỂN</b>	223
<b>I. Mô hình thí nghiệm đánh giá chất lượng nước bằng sinh sản 2 loài tôm biển</b>	223
1. Kết quả thí nghiệm	223
2. Mô hình thí nghiệm đánh giá tiêu chí chất lượng nước	225
3. Đánh giá chung	227
<b>II. Đánh giá chất lượng nước bằng sinh sản và ương nuôi cua biển</b>	228
1. Nuôi vỗ và cho đẻ cua mẹ	228



2. Ấp nở cua mẹ ôm trứng	231
3. Ương ấu trùng từ giai đoạn $Z_1$ đến $Z_5$	233
4. Ương ấu trùng từ giai đoạn $Me$ sang $C_1$	235
5. Quản lý chất lượng nước	236
6. Đánh giá hiệu quả nghiên cứu	237
<b>III. Đánh giá chất lượng nước bằng sinh sản và ương nuôi cá biển</b>	238
1. Tiến hành thí nghiệm nuôi phát dục cả bố mẹ	238
2. Kết quả sinh sản 2 loài cá biển	239
3. Kết quả ương nuôi ấu trùng hai loài cá biển bằng nguồn nước tái sử dụng qua công nghệ xử lý hoàn lưu khép kín	244
4. Đánh giá chung	250
<b>IV. Đánh giá chất lượng nước bằng nuôi thử nghiệm cá cảnh biển</b>	251
1. Kết quả thí nghiệm sau quá trình thuần dưỡng cá	251
2. Kết quả thí nghiệm trong quá trình theo dõi tăng trưởng	257
3. Đánh giá chung	266
<b>Chương III. MÔ HÌNH XỬ LÝ NƯỚC CỦA HỆ THỐNG HOÀN LƯU LỌC SINH HỌC KHÉP KÍN PHỤC VỤ SẢN XUẤT GIỐNG VÀ NUÔI HẢI SẢN TRÊN DẢI VEN BIỂN VIỆT NAM</b>	267
<b>I. Các cơ sở khoa học xây dựng mô hình công nghệ</b>	267
1. Nhu cầu nguồn nước của một trại sản xuất giống tôm biển	267
2. Công nghệ sản xuất nguồn nước biển độ muối cao (28-30‰)	269
3. Công nghệ hệ thống hoàn lưu lọc sinh học	269
4. Công nghệ xử lý nước thải sau nuôi bằng quá trình quang hợp	271
5. Công nghệ xử lý thân mềm và động vật phù du ăn lọc	272
<b>II. Mô hình công nghệ hệ thống hoàn lưu lọc sinh học khép kín</b>	273
1. Sơ đồ mô hình hệ thống hoàn lưu	273
2. Các thông số kỹ thuật của mô hình	274
3. Chức năng các hệ thống của mô hình	275
4. Công suất hệ thống	281
5. Thiết bị, vật tư và nhân lực vận hành	282
6. Hạch toán tài chính	283
<b>Chương IV. QUẢN LÝ DỊCH BỆNH HẢI SẢN ĐƯỢC NUÔI TRONG HỆ THỐNG HOÀN LƯU LỌC SINH HỌC KHÉP KÍN</b>	287
<b>I. Các nguyên nhân gây bệnh trong hệ thống bể nuôi</b>	287
1. Nguồn nước cấp	287

2. Nguồn cá bố mẹ và con giống được nuôi	288
3. Nguồn thức ăn	288
4. Vận hành quản lý chất lượng nước của hệ thống nuôi	288
<b>II. Quản lý vận hành hệ thống để kiểm soát dịch bệnh</b>	289
1. Quản lý sức khỏe cá	289
2. Sự biểu hiện của bệnh cá trong nuôi trồng thủy sản	290
3. Xác định các dấu hiệu khi cá nhiễm bệnh	290
4. Các biện pháp xử lý khi cá mắc bệnh	290
<b>III. Một số loại bệnh nguy hiểm trên các đối tượng nuôi</b>	291
1. Các bệnh truyền nhiễm	291
2. Các bệnh không truyền nhiễm	292
<b>IV. Bệnh trùng lông (<i>Cryptocaryon irritans</i>) khi nuôi cá cảnh biển</b>	293
1. Vòng đời phát triển ký sinh trùng lông	293
2. Phương thức lan truyền	297
3. Nguyên nhân gây chết cá	297
4. Chẩn đoán bệnh	298
5. Phương pháp phòng bệnh	299
6. Phương pháp xử lý bệnh	299
<b>KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ</b>	303
1. Kết luận	303
2. Khuyến nghị	305
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	307
<b>PHỤ LỤC ẢNH</b>	313