



HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG - KỸ THUẬT VÀ TÀI CHÍNH CỦA NGHỀ NUÔI CÁ BÓP (*RACHYCENTRON CANADUM*) TRÊN LỒNG Ở ĐẢO PHÚ QUỐC, TỈNH KIÊN GIANG

Trương Hoàng Minh¹, Trần Ngô Minh Toàn¹, Trần Hoàng Tuấn¹ và Nguyễn Thị Hồng Diệp²

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

² Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 13/03/2013

Ngày chấp nhận: 20/06/2013

Title:

The current status of environment, technique, finance in Cobia (*Rachycentron canadum*) cage culture in Phu Quoc island, Kien Giang province

Từ khóa:

Cá bớp, *Rachycentron canadum*, nuôi cá lồng, hiện trạng, Phú Quốc

Keywords:

Cobia, *Rachycentron canadum*, cage culture, current status, Phu Quoc

ABSTRACT

In order to assess the current status of environment, technique and finance in Cobia cage culture in Phu Quoc island, Kien Giang province, this study was carried out through sampling water samples in cobia cage culture area at Rach Vem hamlet, Ganh Dau commune, Phu Quoc district from Jan to Oct 2011 at 4 sampling sites (in front, middle, end of culture area and 500 m far from the culture area) at highest and lowest tides during the day. In addition, an interview of 30 cobia culture households by using structured questionnaire was also conducted. The study shows that environmental parameters varied not significantly among sampling sites, but it was significantly different among sampling periods. The depth and temperature varied significantly with tidal regime. Average number cage per household was 6.47 cages (32.4m³/cage). Cobia seeds were mainly collected from the sea (90%) for culture. Fish seeds of 21 cm in size were stocked at density of 6.6 ind/m³. Survival rate and harvest size were 94.1% and at 6.56 kg/ind, respectively after 11 months of culture. Average yield was 2,900kg/100m³. Profit and benefit per cost were VND 84.3 mil./100m³ and 25%. In general, despite cobia cage culture was in small-scale, financial efficiency was rather high.

TÓM TẮT

Nhằm đánh giá hiện trạng môi trường-kỹ thuật và tài chính của nghề nuôi cá bớp ở đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang, nghiên cứu này đã được thực hiện thông qua việc thu mẫu các chỉ tiêu môi trường nước trong khu vực nuôi cá bớp tại ấp Rạch Vem, xã Gành Dầu, huyện Phú Quốc từ tháng 01-10/2011 tại 4 vị trí (đầu, giữa, cuối và xa-cách khu vực nuôi 500 m) theo biên độ triều cao nhất và thấp nhất trong ngày. Ngoài ra, phỏng vấn 30 hộ nuôi cá bớp thông qua bảng câu hỏi đã được soạn sẵn. Kết quả nghiên cứu cho thấy biến động các chỉ tiêu môi trường không đáng kể giữa các điểm thu mẫu, nhưng có sự khác biệt qua các đợt thu. Các chỉ tiêu độ sâu và nhiệt độ có sự khác biệt lớn theo biên độ triều. Số lồng nuôi bình quân là 6,47 lồng/hộ (32,4 m³/lồng). Nguồn giống chủ yếu được từ đánh bắt tự nhiên (90%). Cá giống có kích cỡ 21 cm được thả nuôi với mật độ là 6,6 con/m³. Tỷ lệ sống và kích cỡ cá thu hoạch lần lượt là 94,2% 6,56 kg/con sau 11 tháng nuôi. Năng suất nuôi trung bình là 2.900kg/100m³. Lợi nhuận và tỉ suất lợi nhuận tương ứng là 84,3 triệu đồng/100m³ và 25%. Nhìn chung, mặc dù nghề nuôi cá bớp với quy mô nhỏ nhưng mang lại hiệu quả tài chính khá cao.

1 GIỚI THIỆU

Trong thập niên qua, nhiều quốc gia trên thế giới đã xác định nuôi thủy sản biển là tiềm năng và nằm trong chiến lược phát triển kinh tế biển. Ở khu vực Châu Á, nuôi cá biển đã được các nước như: Trung Quốc, Nhật Bản, Đài Loan, Thái Lan, Philipin,... quan tâm đầu tư mạnh mẽ từ sản xuất giống đến công nghệ nuôi tiên tiến. Ở Việt Nam, nghề nuôi cá biển đã và đang phát triển mạnh tại các tỉnh ven biển từ Quảng Ninh đến Kiên Giang. Số lượng lồng nuôi tăng từ năm 2001 đến 2010 là từ 3.990 lên 70.271 lồng (sản lượng tăng từ 2.150-22.606 tấn) (Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2011). Trong chiến lược phát triển nuôi thủy sản biển ở Việt Nam đến 2015 thì cá bớp, cá mú, cá chẽm,... được xem là những đối tượng chủ lực. Theo đó, sản lượng cá biển nuôi sẽ tăng đều và liên tục đến năm 2015 và năm 2020 lần lượt đạt: 44.000 và 51.000 tấn. Riêng Kiên Giang là tỉnh có vùng biển rộng trên 63.000 km², với hơn 140 hòn đảo lớn nhỏ nằm trong vịnh Thái Lan nên có tiềm năng và ưu thế lớn trong phát triển nuôi thủy sản biển. Vào năm 2001, sản lượng nuôi cá biển của tỉnh chỉ có vài chục tấn với khoảng 580 lồng nuôi. Nhưng đến năm 2012, số lồng nuôi và sản lượng đã đạt 1.688 lồng và 1.612 tấn. Những địa phương nuôi nhiều nhất là Phú Quốc, Kiên Hải, Kiên Lương và Hà Tiên. Ở Phú Quốc có điều kiện tự nhiên thuận lợi để phát triển nuôi nhiều đối tượng thủy sản biển như: cá bớp, ốc hương, ngọc trai,... Trong đó, nuôi cá bớp đã và đang phát triển mạnh mẽ và là một trong những đối tượng chủ lực trong thời gian qua. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu đánh giá hiện

trạng kỹ thuật, tài chính và tác động của nghề nuôi đến môi trường của mô hình này. Do đó, một phân tích về hiện trạng môi trường-kỹ thuật và tài chính của nghề nuôi cá lồng ở đảo Phú Quốc đã được thực hiện.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

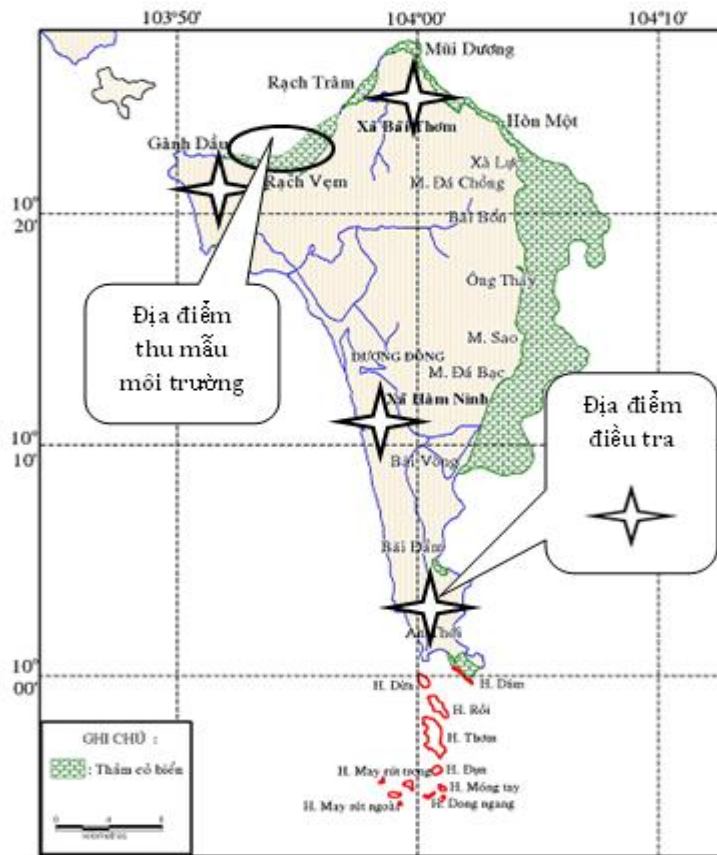
Khảo sát về sự biến động của các chỉ tiêu môi trường nước đã được tiến hành từ tháng 01-10/2011 tại ấp Rạch Vem, xã Gành Dầu, huyện Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang, với 22 hộ nuôi (tổng thể tích khoảng 2.500 m³). Ngoài ra, còn phỏng vấn trực tiếp 30 hộ nuôi tại 4 xã Gành Dầu và Bãi Thơm (15 hộ), An Thới (10 hộ) và Dương Tơ (5 hộ) thuộc đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang từ tháng 11-12/2011 (Hình 1).

2.2 Phương pháp thu và phân tích mẫu nước

Việc thu mẫu nước được thực hiện định kỳ hàng tháng từ thời điểm thả giống đến khi thu hoạch. Các chỉ tiêu môi trường nước được thu theo thủy triều lúc cao nhất và thấp nhất trong ngày tại 4 điểm (đầu, giữa, cuối của cụm bè và điểm xa ngoài khơi của khu vực nuôi 500 m). Các điểm thu mẫu được định vị bằng GPS. Các chỉ tiêu độ sâu, độ mặn, nhiệt độ, pH được đo trực tiếp tại khu vực nghiên cứu. Oxy hòa tan (DO) được thu và chứa trong lọ nút mài. TSS được thu và lọc tại hiện trường. Các chỉ tiêu COD, BOD, TN và TP được thu vào chai nhựa 1 lít, bảo quản lạnh (bằng nước đá) và chuyển về phòng thí nghiệm phân tích chất lượng nước, Bộ môn Thủy sinh học Ứng dụng, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ theo các phương pháp chuẩn (APHA, 1995).

Bảng 1: Chỉ tiêu và phương pháp phân tích

Chỉ tiêu	Phương pháp phân tích
Oxy hòa tan (DO)	Winkler
Tiêu hao oxy hóa học (COD)	Oxy hóa KMnO ₄ trong môi trường kiềm
Tiêu hao oxy sinh học (BOD)	Winkler
TSS	Sấy khô
TN, TP	Kjeldahl
- NO ₂ ⁻	So màu APHA <i>et al.</i> , 1995
- NO ₃ ⁻	Khử cadmium APHA <i>et al.</i> , 1995



Hình 1: Bản đồ huyện đảo Phú Quốc

(Nguồn: Sở NN & PTNT tỉnh Kiên Giang, 2007)

2.3 Phương pháp điều tra

Các hộ nuôi được phỏng vấn thông qua bảng câu hỏi được soạn sẵn, nhằm thu thập thông tin về kỹ thuật nuôi và tài chính của mô hình nuôi cá bớp gồm: Đặc điểm mô hình nuôi, mùa vụ, nguồn cá giống, mật độ thả giống, nguồn thức ăn, chăm sóc và quản lý, tỷ lệ sống, năng suất, các chi phí, tổng thu nhập và tỷ suất lợi nhuận của mô hình.

Các số liệu được tính toán là giá trị trung bình, độ lệch chuẩn. So sánh sự khác biệt các chỉ tiêu môi trường giữa các điểm và giữa các đợt thông qua phân tích phương sai (ANOVA), mức ý nghĩa $\alpha=5\%$.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Biến động các yếu tố môi trường

Biến động các chỉ tiêu thủy lý theo không gian và thời gian

Độ sâu biến động theo không gian (KG) ở khu vực nghiên cứu từ 2,68-3,11 m lúc nước lớn (NL) và từ 2,29-2,64 m lúc nước ròng (NR) ($p>0,05$) (Bảng 2). Biên độ triều biến động thấp chỉ dao động từ 0,3-0,47 m. Theo thời gian (TG) độ sâu biến động từ 2,47-3,33 m (NL) và từ 2,12-3 m (NR) (Bảng 3), có sự khác biệt theo TG ($p<0,05$). Độ sâu ở khu vực nghiên cứu thấp cùng với biên độ triều biến động thấp làm giảm lưu tốc dòng chảy nên rất dễ gây ra hiện tượng tích tụ vật chất hữu cơ (thức ăn thừa và chất thải của cá) dưới đáy lồng nuôi, đặc biệt là lúc triều thấp. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy độ sâu vùng nuôi thấp hơn rất nhiều so với nghiên cứu của Sơn (2010) khi nuôi cá lồng (bè) ở vùng vịnh có độ sâu từ 6-10 m và ở vùng biển khơi từ 10-30 m. Theo Trung tâm Khuyến ngư Quốc gia (2010) thì đáy lồng nuôi nên cách đáy biển tốt nhất từ 5-6 m.

Bảng 2: Biến động các yếu tố thủy lý theo không gian (TB + ĐLC)

Chỉ tiêu	Thủy triều	Điểm đầu	Điểm giữa	Điểm cuối	Điểm xa
Độ sâu (m)	Nước lớn	2,69±0,48 ^a	2,68±0,21 ^a	3,11±0,17 ^a	2,84±0,71 ^a
	Nước ròng	2,29±0,48 ^a	2,30±0,30 ^a	2,64±0,27 ^a	2,46±0,64 ^a
Độ mặn (‰)	Nước lớn	30,1±1,92 ^a	30,0±2,31 ^a	30,4±2,39 ^a	29,8±2,39 ^a
	Nước ròng	29,9±1,97 ^a	30,1±2,41 ^a	30,2±2,45 ^a	30,2±2,95 ^a
Nhiệt độ (°C)	Nước lớn	29,6±1,61 ^a	29,5±1,66 ^a	29,6±1,31 ^a	29,8±1,24 ^a
	Nước ròng	29,5±1,22 ^a	29,5±1,25 ^a	29,5±1,08 ^a	29,8±1,23 ^a
pH	Nước lớn	8,05±0,40 ^a	8,06±0,39 ^a	8,11±0,38 ^a	8,23±0,24 ^a
	Nước ròng	8,06±0,44 ^a	8,06±0,43 ^a	8,05±0,43 ^a	8,22±0,21 ^a

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một hàng có chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$)

Bảng 3: Biến động các yếu tố thủy lý theo thời gian (TB + ĐLC)

Chỉ tiêu	Thủy triều	Đợt 1 (Th 1)	Đợt 2 (Th 2)	Đợt 3 (Th 5)	Đợt 4 (Th 6)	Đợt 5 (Th 8)	Đợt 6 (Th 9)	Đợt 7 (Th 10)
Độ sâu (m)	Nước lớn	2,68±0,45 ^{ab}	2,70±0,53 ^{ab}	2,47±0,54 ^a	2,81±0,20 ^{ab}	2,93±0,32 ^{ab}	2,88±0,17 ^{ab}	3,33±0,41 ^b
	Nước ròng	2,23±0,46 ^a	2,43±0,49 ^{ab}	2,12±0,42 ^a	2,40±0,20 ^a	2,13±0,32 ^a	2,56±0,17 ^{ab}	3,00±0,32 ^b
Độ mặn (‰)	Nước lớn	31,5±0,58 ^c	31,3±0,58 ^c	31,3±0,50 ^c	30,0±0,82 ^b	30,5±0,50 ^{bc}	30,8±0,63 ^{bc}	25,5±0,58 ^a
	Nước ròng	31,5±0,58 ^b	31,7±0,58 ^b	30,5±1,00 ^b	30,8±1,50 ^b	31,0±0,50 ^b	30,8±0,50 ^b	25,3±0,50 ^a
Nhiệt độ (°C)	Nước lớn	27,0±0,65 ^a	28,3±0,00 ^b	31,0±0,14 ^f	30,4±0,25 ^{de}	29,9±0,32 ^{cd}	30,5±0,06 ^{ef}	29,8±0,35 ^c
	Nước ròng	27,8±0,21 ^a	28,5±0,15 ^b	31,1±0,15 ^f	30,8±0,29 ^e	29,3±0,06 ^c	29,9±0,03 ^d	29,2±0,10 ^c
pH	Nước lớn	8,25±0,06 ^{cd}	8,23±0,06 ^c	8,40±0,04 ^{de}	8,43±0,03 ^e	7,37±0,02 ^a	7,80±0,04 ^b	8,10±0,23 ^c
	Nước ròng	8,40±0,08 ^d	8,23±0,06 ^c	8,24±0,04 ^c	8,23±0,03 ^c	7,17±0,01 ^a	7,85±0,02 ^b	8,30±0,08 ^c

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). (Th 1.....10: Tháng 1.....10 Âm lịch)

Độ mặn ở mỗi thủy vực có một giá trị biến động nhất định. Đối với nước biên độ mặn thường lớn hơn 30‰ (Remane and Schlieper, 1971). Ở vùng biển Tây, độ mặn biến động theo mùa không rõ rệt (Nguyễn Đức Bình và ctv., 2011). Biến động độ mặn theo KG từ 29,8-30,4 ‰ (NL) và từ 29,9-30,2 (NR) (Bảng 2). Biến động theo TG từ 25,5-31,5 ‰ (NL) và từ 25,3-31,7 ‰ (NR) (Bảng 3). Ở đợt 7 có độ mặn thấp nhất (25,3-25,5 ‰) và khác biệt có ý nghĩa ($p<0,05$) so với các đợt còn lại do ảnh hưởng của lượng nước mưa (mùa bão). Độ mặn trong nghiên cứu này thấp hơn độ mặn trung bình của nước biển (34‰) (Boyd, 1990). Theo Kaiser and Holt (2005); Lê Xuân (2007) ngoài tự nhiên thường bắt gặp cá bớp ở độ mặn từ 22-44‰. Cá có thể phát triển tốt ở độ mặn

từ 8-32‰ (FAO, 2009). Do đó, độ mặn ở vùng nghiên cứu là thích hợp cho nuôi cá bớp.

Nhiệt độ là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến đời sống và phân bố của thủy sinh vật. Theo KG nhiệt độ biến động trong khoảng 29,5-29,8°C (Bảng 2) không có sự khác biệt giữa các điểm thu mẫu và theo biên độ triều trong ngày ($p>0,05$). Theo TG nhiệt độ nước biến động từ 27,0-31,0°C (NL), thấp hơn lúc NR (27,8-31,1°C) (Bảng 3). Nhiệt độ có sự khác biệt qua các đợt thu mẫu ($p<0,05$). Qua các tháng thu mẫu chỉ đợt 3 là có nhiệt độ nước cao nhất. Theo FAO (2004), cá bớp thích nước ấm (trên 20°C), khoảng nhiệt độ thích hợp cho sinh trưởng của cá bớp từ 24-32°C, từ đó cho thấy nhiệt độ tại vùng nghiên cứu là phù hợp cho cá bớp sinh trưởng.

Giá trị pH trong nước mặn khá ổn định và dao động trong khoảng 8-8,5. Ở những vùng biển giàu dinh dưỡng (N,P) thì pH có khoảng dao động lớn hơn, nhưng ít khi vượt quá giới hạn từ 7,5-9 (Lê Văn Cát và *ctv.*, 2006). Khoảng pH thích hợp cho hầu hết các loài cá biển là từ 6,5-9, khoảng tối ưu nhất là từ 7,5-8,5 (Boyd, 1979). Theo KG, pH biến động theo biên độ triều cao-thấp từ 8,05-8,23 ($p>0,05$) (Bảng 2). Và theo TG, biến động từ 7,37-8,40 (NL) và từ 7,17-8,40 (NR) (Bảng 3). Trong đó, đợt 5, 6 và 7 độ pH thấp hơn so với các tháng còn lại do ảnh hưởng của nước mưa đồng thời lượng phèn bị rửa trôi từ trên núi làm pH giảm và thấp hơn so với các đợt còn lại.

Biến động các chỉ tiêu thủy hóa theo không gian và thời gian

Oxy hòa tan (DO) trong nước biển được hình thành chủ yếu từ quá trình khuếch tán oxy từ không khí. Trong nghiên cứu này DO, có xu hướng cao vào thời điểm NL (sóng to) và thấp ở thời điểm nước ròng. Ở các điểm thu mẫu, DO biến động từ 7,68-8,44 mg/L (NL) và từ 5,42-6,05 mg/l (NR). Theo TG, DO biến động từ 6,32-9,6 mg/L (NL) và từ 4-7,13 mg/L (NR). Theo Nguyễn Đức Bình và *ctv.* (2011), DO lúc NR nhỏ hơn 4 mg/L và lớn hơn 5 mg/L ở xa khu vực nuôi cá lồng ở Hải phòng. Theo Boyd (1990) thì DO lý tưởng nhất cho động vật thủy sản phát triển là lớn hơn 5 mg/l. Như vậy, DO đo được ở vùng nghiên cứu là cao và thích hợp cho nuôi các bớp.

Tiêu hao oxy sinh học (BOD) là lượng oxy cần thiết cho các loài vi sinh vật chuyển hóa vật chất hữu cơ trong thủy vực. Theo Boyd (1998) thì BOD thích hợp cho nuôi thủy sản nhỏ hơn 5 mg/L. Theo quy chuẩn chất lượng nước mặt (QCVN 08: 2008/BTNMT) thì nhỏ hơn 6 mg/L. Như vậy, trong nghiên cứu này BOD dao động thấp trong khoảng 0,4-0,83 mg/L (KG) và từ 0,23-1,47 mg/L (TG) (Bảng 4 và 5) là thích hợp.

Tiêu hao oxy hóa học (COD) cũng là chỉ tiêu để đánh giá mức độ ô nhiễm chất lượng nước như BOD. Biến động COD ở khu vực nuôi từ 2,45-3,76 mg/L (KG) và từ 1,17-

4,45 mg/L (TG) (Bảng 4 và 5). Kết quả nghiên cứu tương ứng với quy chuẩn chất lượng nước ven bờ (QCVN 10: 2008)/BTNMT) là 3 mg/L và thấp hơn rất nhiều so với quy chuẩn nước mặt (QCVN 08: 2008/BTNMT là 15 mg/L. Giá trị dinh dưỡng trong khu vực nuôi thấp. Nguyên nhân có thể do số lượng bè nuôi ít chưa gây tác động đến thủy vực. Nguyên nhân khác có thể do vật chất dinh dưỡng đã được thấm cò biển ở khu vực nghiên cứu hấp thu.

Tổng chất rắn lơ lửng (TSS) đo được ở thời điểm NL thấp hơn so với NR. Cụ thể biến động theo KG và TG lần lượt là 11,3-17,7 (NL); 14,1-22,7 (NR) và từ 3-22,8 (NL); 1,96-22,8 mg/L (NR). Nguyên nhân do vào thời điểm NL hàm lượng TSS trong thủy vực bị pha loãng (chênh lệch triều 0,38-0,47 m) làm hàm lượng TSS giảm. Ở khu vực nghiên cứu, hàm lượng TSS thấp hơn (1/2 lần) so với quy chuẩn chất lượng nước ven bờ cho nuôi trồng thủy sản (QCVN 10: 2008/BTNMT) là 50 mg/L.

Tổng đạm (TN) biến động theo KG từ 0,4-0,62 mg/L ($p>0,05$) và theo TG từ 0,21-1,13 mg/L ($p<0,05$). Ở đợt 4 (tháng 6) TN (NL là 1,13 mg/L; NR là 0,99 mg/L) cao nhất so với các tháng còn lại do đây là thời điểm cá có tốc độ tăng trưởng nhanh (3-5 kg/con) nên lượng thức ăn cũng được cung cấp nhiều hơn. Lượng thức ăn thừa tích lũy trong thủy vực cùng với chất thải từ cá đã làm hàm lượng TN trong nước gia tăng. Kết quả của nghiên cứu này cao hơn so với nghiên cứu của Arulampalam *et al.*, (1998) ở vùng đảo Kelang-Malaysia với hàm lượng TN trong nước từ 0,012-0,131 mg/L.

Tổng lân (TP) trong nước tồn tại dưới nhiều dạng như các muối orthophosphate hòa tan hay phosphate ngưng tụ, các dạng này có thể chuyển hóa lẫn nhau phụ thuộc vào pH nước (Boyd, 1998). Hàm lượng TP biến động theo KG từ 0,11-0,27 mg/L (NL); 0,1-0,12 mg/L (NR) ($p>0,05$) và theo TG từ 0,02-0,41 mg/L (NL); 0,03-0,38 mg/L (NR) ($p<0,05$). Hàm lượng TP trong nghiên cứu này cao hơn so với nghiên cứu của Arulampalam *et al.*, (1998) trong khu vực nuôi lồng ở đảo Kelang-Malaysia (0,002-0,025 mg/L) và cao hơn so với

giới hạn thích hợp cho nuôi thủy sản là 0,05-0,2 mg/L (Trương Quốc Phú, 2006). Nguyên nhân có thể do địa bàn nghiên cứu có độ sâu và

biên độ triều thấp dẫn đến trao đổi nước kém làm cho tích lũy TP cao. Tuy nhiên, chưa vượt quá giới hạn tối đa cho phép là 1 mg/L (Boyd, 1990).

Bảng 4: Biến động các yếu tố thủy hóa theo không gian (TB + ĐLC)

Chỉ tiêu	Biên độ triều	Điểm thu			
		Đầu	Giữa	Cuối	Xa
DO (mg/L)	Nước lớn	8,44±1,58 ^a	7,92±1,06 ^a	7,68±0,88 ^a	8,09±1,36 ^a
	Nước ròng	5,62±1,11 ^a	5,42±1,37 ^a	6,05±0,91 ^a	5,95±1,25 ^a
BOD (mg/L)	Nước lớn	0,40±0,23 ^a	0,77±0,71 ^a	0,50±0,24 ^a	0,46±0,22 ^a
	Nước ròng	0,62±0,50 ^a	0,63±0,52 ^a	0,83±0,47 ^a	0,77±0,47 ^a
COD (mg/L)	Nước lớn	3,76±2,12 ^a	3,55±2,27 ^a	2,53±1,33 ^a	2,91±1,02 ^a
	Nước ròng	2,98±1,35 ^a	2,45±1,36 ^a	2,62±1,04 ^a	2,69±1,32 ^a
TSS (mg/L)	Nước lớn	14,8±10,1 ^a	11,3±4,60 ^a	12,3±6,10 ^a	17,7±15,7 ^a
	Nước ròng	14,8±8,30 ^a	15,5±10,4 ^a	14,1±17,9 ^a	22,7±10,1 ^a
TN (mg/L)	Nước lớn	0,62±0,44 ^a	0,61±0,50 ^a	0,40±0,19 ^a	0,55±0,38 ^a
	Nước ròng	0,55±0,30 ^a	0,55±0,22 ^a	0,48±0,27 ^a	0,61±0,39 ^a
TP (mg/L)	Nước lớn	0,27±0,24 ^a	0,11±0,11 ^a	0,18±0,22 ^a	0,21±0,21 ^a
	Nước ròng	0,19±0,20 ^a	0,13±0,10 ^a	0,22±0,20 ^a	0,10±0,07 ^a

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một hàng có chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Bảng 5: Biến động các yếu tố thủy hóa theo thời gian (TB + ĐLC)

Chỉ tiêu	Thủy triều	Đợt 1 (Th 1)	Đợt 2 (Th 2)	Đợt 3 (Th 5)	Đợt 4 (Th 6)	Đợt 5 (Th 8)	Đợt 6 (Th 9)	Đợt 7 (Th 10)
DO (mg/L)	Nước lớn	8,24±0,34c	6,97±0,28 ^{ab}	7,83±0,25 ^{bc}	6,32±0,03 ^a	9,6±0,94 ^d	8,06±0,40 ^c	9,30±1,08 ^d
	Nước ròng	6,05±0,07 ^b	6,01±0,26 ^b	4,92±1,01 ^a	4,00±0,31 ^a	7,13±0,56 ^c	6,09±0,41 ^b	6,44±1,03 ^{bc}
BOD (mg/L)	Nước lớn	0,50±0,21 ^a	0,23±0,08 ^a	0,36±0,06 ^a	0,32±0,07 ^a	0,52±0,18 ^a	0,88±0,10 ^a	0,89±0,93 ^a
	Nước ròng	1,12±0,13 ^b	0,37±0,17 ^a	0,32±0,11 ^a	0,38±0,38 ^a	0,55±0,26 ^a	1,47±0,21 ^c	0,61±0,15 ^a
COD (mg/L)	Nước lớn	2,88±0,78 ^{ab}	1,55±0,40 ^a	1,88±0,66 ^{ab}	3,80±0,10 ^{ab}	4,45±0,57 ^b	3,28±0,24 ^{ab}	4,52±3,93 ^b
	Nước ròng	3,92±0,48 ^c	1,17±0,18 ^a	1,68±0,61 ^a	3,76±0,22 ^c	4,16±0,29 ^c	2,44±0,67 ^b	1,64±0,24 ^a
TSS (mg/L)	Nước lớn	14,1±1,65 ^{abc}	9,47±4,95 ^{ab}	3,00±0,41 ^a	10,2±0,71 ^{ab}	22,8±11,3 ^c	16,6±2,22 ^{bc}	21,3±15,3 ^{bc}
	Nước ròng	15,9±2,21 ^b	12,9±4,04 ^b	1,96±0,73 ^a	13,2±9,54 ^b	19,0±4,54 ^b	16,9±3,02 ^b	34,3±11,9 ^c
TN (mg/L)	Nước lớn	0,64±0,21 ^{bc}	0,21±0,05 ^a	0,52±0,21 ^{abc}	1,13±0,36 ^d	0,76±0,49 ^{cd}	0,22±0,05 ^a	0,32±0,13 ^{ab}
	Nước ròng	0,62±0,07 ^b	0,20±0,08 ^a	0,65±0,12 ^b	0,99±0,24 ^c	0,54±0,14 ^b	0,22±0,04 ^a	0,50±0,08 ^b
TP (mg/L)	Nước lớn	0,41±0,28 ^c	0,11±0,01 ^{ab}	0,28±0,22 ^{abc}	0,30±0,15 ^{bc}	0,11±0,07 ^{ab}	0,05±0,03 ^{ab}	0,02±0,02 ^a
	Nước ròng	0,17±0,09 ^{ab}	0,13±0,04 ^a	0,19±0,16 ^{ab}	0,38±0,27 ^b	0,14±0,07 ^a	0,12±0,06 ^a	0,03±0,02 ^a

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Nhìn chung, sự biến động hàm lượng các chỉ tiêu môi trường nằm trong khoảng thích hợp cho sự sinh trưởng của cá bớp và chưa tác

động xấu môi trường nước ở khu vực nghiên cứu. Tuy nhiên, điều lưu ý là hàm lượng TN và

TP khá cao, vượt quá giới hạn cho phép ở thời điểm tháng 6.

3.2 Một số khía cạnh kỹ thuật chính

Số lượng lồng nuôi trung bình của các hộ trong khu vực nghiên cứu là 6,47 lồng/hộ và thể tích bình quân mỗi lồng là 32,4 m³/lồng (Bảng 6). Cho thấy nghề nuôi cá bớp ở đảo

Phú Quốc chỉ phát triển ở quy mô nông hộ. Nhiều hộ dân chỉ thả nuôi từ 1-3 lồng và tận dụng nguồn thức ăn cá tạp tự đánh bắt để nuôi cá. Với quy mô này, thuận tiện cho việc quản lý và chăm sóc (san thưa; phân đàn; vệ sinh) cũng như chủ động nguồn thức ăn (cá tạp). Đồng thời thuận tiện cho việc di chuyển lồng để tránh bão vào mùa mưa.

Bảng 6: Các khía cạnh kỹ thuật của hộ nuôi cá lồng được khảo sát (n=30)

Chỉ tiêu	Trung bình ± Độ lệch chuẩn	Khoảng biến động
Số lượng lồng nuôi (lồng/hộ)	6,47 ± 4,2	1 – 20
Thể tích lồng nuôi (m ³)	32,4 ± 12,8	15,6 – 62,5
Độ sâu nơi đặt lồng (m)	4,89 ± 1,70	1 – 9
Khoảng cách giữa các lồng (m)	0,97 ± 0,20	0,8 – 2,0
Kích cỡ cá giống (cm)	21,0 ± 4,80	15 – 40
Giá con giống (ngàn đồng/con)	118 ± 23,8	70 – 225
Nguồn cá giống	Tự nhiên và miền Trung	
Mật độ thả (con/m ³)	6,56 ± 3,20	2,5 – 12,8
Thời gian nuôi (tháng)	10,9 ± 1,30	5 – 12
Kích cỡ thu hoạch (kg/con)	6,56 ± 0,70	5 – 8
Giá bán (ngàn đồng/kg)	120 ± 7,20	100 – 130
Tỉ lệ sống (%)	94,2 ± 4,00	85 – 100
FCR	8,39 ± 0,70	6 – 10
Năng suất (kg/100m ³)	2.900 ± 1.877	581 – 8.100

Độ sâu nơi đặt lồng và khoảng cách giữa các lồng thích hợp là điều kiện để dòng chảy lưu thông tốt. Khi đặt lồng ở nơi có độ sâu thấp và khoảng cách giữa các lồng ngắn rất dễ xảy ra hiện tượng lắng đọng chất dinh dưỡng (đặc biệt sau giai đoạn cá 5 tháng tuổi). Trong khi đặt lồng ở khu vực nước sâu khắc phục được hiện tượng lắng đọng chất dinh dưỡng nhưng khó trong việc quản lý và chăm sóc. Trong nghiên cứu này, độ sâu nơi đặt lồng là 4,89 m và khoảng cách giữa các lồng trung bình là 0,97 m. Theo khuyến cáo của Trung tâm khuyến nông-Khuyến ngư Quốc gia (2010), khoảng cách từ đáy lồng đến mặt biển ít nhất từ 4-6 m. Như vậy, độ sâu ở địa bàn nghiên cứu khá thấp và có khả năng gây ra hiện tượng tích lũy vật chất dinh dưỡng đặc biệt là lúc triều kiệt.

Nguồn cá giống thả nuôi chủ yếu từ khai thác tự nhiên (90%). Do cá giống có kích cỡ lớn (21 cm/con) nên tỉ lệ sống cao (94,2%), thời gian nuôi ngắn (10,9 tháng), kích cỡ thu hoạch lớn (bình quân đạt 6,56 kg/con). Tuy nhiên, không chủ động được nguồn giống do phụ thuộc vào mùa vụ giống tự nhiên. Nguồn

cá giống khai thác được quanh năm, nhưng tập trung chủ yếu từ tháng 3-5 ÂL. Với cỡ cá giống lớn nên mật độ nuôi thường thấp, bình quân là 6,56 con/m³ thấp hơn so với mật độ cá nuôi ở Hải Phòng là 5-12 con/m³ (Nguyễn Đức Bình và *ctv.*, 2011).

Năng suất nuôi cá bớp ở Phú Quốc là khá cao (2,900 kg/m³). Tuy nhiên, khoảng biến động lớn giữa các hộ từ 581-8,100 kg/100m³. Lý do có hộ đạt năng suất khá thấp như vậy là vì diện tích lồng nuôi khá nhỏ (15-16 m³), mật độ thấp (5 con/m²) và thu hoạch sớm khi cá đạt kích cỡ khoảng 6-7 kg/con. Điều này cho thấy mô hình nuôi cá bớp ở địa bàn nghiên cứu chưa ổn định về mặt kỹ thuật cũng như quy mô sản xuất. Nhiều hộ nuôi với quy mô nhỏ lẻ, manh mún và tự phát. Nguồn thức ăn cho cá bớp hoàn toàn là cá tạp. Với hệ số sử dụng thức ăn (FCR) bình quân là 8,39 tương ứng với nghiên cứu của Lê Xuân (2005) từ 7-9 và tương đối cao hơn so với nghiên cứu của Lê Anh Tuấn (2007) là từ 6-8.

Việc chăm sóc và quản lý mô hình nuôi các bớp ở đảo Phú Quốc là khá đơn giản. Trong thời gian nuôi định kỳ 10-15 ngày làm vệ sinh

lồng hoặc thay lưới để đảm bảo bề mặt lưới thông thoáng (trao đổi nước tốt) và tránh cá thất thoát (do lưới rách). Vào giai đoạn chuyển mùa, thời tiết xấu cần thường xuyên theo dõi môi trường nuôi và sức khỏe cá để có biện pháp xử lý kịp thời. Kết quả nghiên cứu này cho thấy, có 60% số hộ quan sát được cá có xuất hiện bệnh rải rác (không bùng phát). Trong đó bệnh mù mắt chiếm tỉ lệ cao nhất (30%), bệnh ghẻ (23,3%) và 6,6% còn lại cá xuất hiện bệnh nấm và bệnh đường ruột. Với biện pháp chữa trị khá đơn giản như: tắm nước ngọt, hay một số loại thuốc thông thường đồng thời tách riêng cá bệnh để tránh lây lan. Cũng trong thời gian nuôi nhiều hộ định kỳ tắm cho cá bằng nước ngọt (15 ngày/lần) để phòng bệnh cho cá.

3.3 Hiệu quả tài chính

Mô hình nuôi cá bớp ở đảo Phú Quốc có quy mô nuôi nhỏ lẻ, nhưng chi phí đầu tư tương đối cao (261 triệu đồng/100 m³/vụ) và

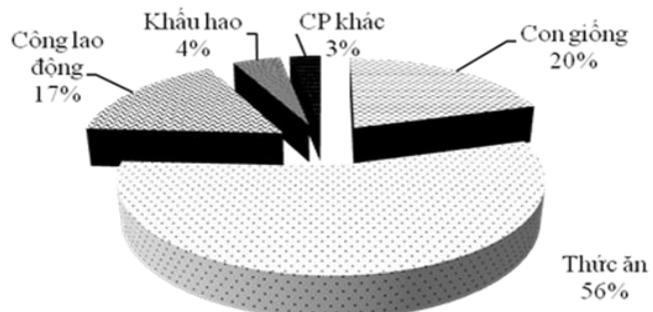
lợi nhuận mang lại cũng khá cao (84,3 triệu đồng/100 m³/vụ). Lợi nhuận phụ thuộc rất lớn vào giá bán (giá cao vào tháng 4-6) và giá thức ăn (biến động thức ăn khan hiếm và giá tăng cao). Trong mô hình này, tỉ lệ số hộ bị thua lỗ cũng khá cao (12 %) do cá bị thất thoát trong quá trình nuôi (đặc biệt là mùa mưa bão), những hộ nuôi có số lồng ít (1-3 lồng) không sang thưa nên cá bị phân đàn (tăng trưởng chậm).

Trong các khoảng đầu tư cho mô hình nuôi cá bớp thì chi phí thức ăn chiếm tỉ lệ cao nhất (56%) do thức ăn sử dụng hoàn toàn là các tạp với giá bình quân 6.000-8.000 đồng/kg. Kế đến là chi phí con giống (20 %); chi phí công lao động (17 %); các khoảng chi phí còn lại chiếm 7% (Hình 2). Tương ứng với các khoảng chi cao nhất trong nghiên cứu của Vũ Trọng Hội (2010) ở Hạ Long lần lượt là thức ăn (60,32%) và chi phí con giống (29,58%).

Bảng 7: Các khía cạnh tài chính của hộ nuôi cá lồng khảo sát (n=30)

Chỉ tiêu	Trung bình ± Độ lệch chuẩn	Khoảng biến động
Tổng chi (tr.đồng/100 m ³)	261 ± 138	89,5– 609
– Chi phí con giống (tr.đồng)	53,3 ± 31,3	12,0 – 120
– Chi phí thức ăn (tr.đồng)	145 ± 101	29,7 – 437
– Chi phí công lao động (tr.đồng)	43,7 ± 5,25	20,0 – 48,0
– Chi phí khấu hao (tr.đồng)	11,7 ± 5,29	2,00 – 23,0
– Chi phí khác (tr.đồng)	7,59 ± 4,48	1,60 – 18,0
Tổng thu (tr.đồng/100 m ³)	346 ± 219	69,8 – 891
Lợi nhuận (tr.đồng/100 m ³)	84,3 ± 85,5	- 19,7 – 286
Tỉ suất lợi nhuận (LN/TC)	0,25 ± 0,19	- 0,22 – 0,62

Ghi chú: TC: tổng chi và LN: lợi nhuận; tr. : triệu



Hình 2: Cơ cấu chi phí đầu tư trong nuôi cá lồng ở Phú Quốc

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Môi trường nước ở địa bàn nghiên cứu có chất lượng nước khá tốt, phù hợp cho phát

triển mô hình nuôi cá bớp. Biến động của các chỉ tiêu thủy lý-hóa khác biệt không có ý nghĩa (p>0,05) theo KG, nhưng ngược lại đối với TG. Riêng độ sâu và nhiệt độ có sự biến động lớn (p<0,05) theo biên độ triều trong ngày.

Tuy nhiên, hàm lượng TN và TP khá cao (1,13 và 0,38 mg/L) ở thời điểm tháng 6.

Khía cạnh kỹ thuật của mô hình nuôi khá đơn giản, với quy mô nhỏ (lẽ), số lượng lồng nuôi bình quân 6,47 lồng/hộ (32,4 m³/lồng). Nguồn giống từ tự nhiên (90 %), với cỡ giống lớn (21 cm/con) được thả bình quân 6,56 con/m³. Cá có tốc độ tăng trưởng nhanh, trọng lượng cá nuôi đạt 6,56 kg/con sau 10,9 tháng và năng suất đạt 2.900 kg/100m³/vụ.

Hiệu quả tài chính của mô hình là khá cao. Lợi nhuận bình quân là 84,3 triệu đồng/100m³/vụ. Tổng chi phí đầu tư cao (261 triệu đồng/100m³/vụ). Trong đó, chi phí thức ăn chiếm tỷ lệ cao nhất (56%), chi phí con giống (20%) và công lao động là 17%.

4.2 Đề xuất

Cần cải thiện kỹ thuật nuôi thông qua vệ sinh lồng, sử dụng nguồn giống nhân tạo cũng như thức ăn công nghiệp có chất lượng tốt để chủ động được mùa vụ nuôi, giảm áp lực khai thác lên nguồn giống tự nhiên và nguồn lợi cá tạp dùng làm thức ăn.

Cần hỗ trợ kỹ thuật cho người nuôi thông qua các lớp tập huấn để nâng cao hiệu quả kỹ thuật và kinh tế trong sản xuất. Đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho người dân tiếp cận nguồn vốn tín dụng của địa phương.

Để phát triển nghề nuôi cá lồng nói chung, cá bớp nói riêng thì việc quy hoạch chi tiết vùng nuôi cá lồng cũng như những chính sách hỗ trợ vốn, kỹ thuật, phát triển và quản lý chất lượng giống cá bớp cũng như thị trường đầu ra ổn định là điều rất cần thiết trong thời gian tới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arulampalam, F M Yusoff, M Shasiff, A T Law, Pssrinivasa Rao, 1998. Water quality and bacterial populations in a tropical marine cage culture farm. *Aquaculture research*, 1998, 29, 617-624.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2011. Quyết định phê duyệt Quy hoạch phát triển nuôi cá biển đến năm 2015 và định hướng đến năm 2020. 09 trang.
3. Boyd, C. E., 1979. Pond aquaculture water quality management.

4. Boyd, C. E., 1998. Water quality for pond aquaculture. Department of fisheries and allied aquaculture auburn University, Alabama 26849 USA. pp 37.
5. Boyd, C.E., 1990. Water quality in ponds for aquaculture. 482 pp.
6. FAO, 2004. The state of fisheries and aquaculture (SOFIA) 2004, (<http://WWW.fao.org>)
7. FAO, 2009. *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766) http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Rachycentron_canadum/en
8. Kaiser, JB. And G.J. Holt, 2005. *Species profile – Cobia*. SRAC Publication No. 7202.
9. Khuyến ngư Quốc gia, 2010. Kỹ thuật nuôi một số loài cá biển có giá trị kinh tế.
10. Lê Anh Tuấn, 2007. Báo cáo tổng hợp tình hình nuôi cá giò ở Việt Nam.
11. Lê Văn Cát, Đỗ Thị Hồng Nhung và Ngô Ngọc Cát, 2006. Nước nuôi thủy sản chất lượng và giải pháp cải thiện chất lượng. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội. 424 trang.
12. Lê Xuân, 2007. Công nghệ sản xuất giống cá biển và những giải pháp nhanh chóng làm chủ, hoàn thiện và chuyên giao cho sản xuất. Kỳ yếu Hội nghị nuôi biển toàn quốc 9-10, 2006 Hà Nội, trang 10-25.
13. Nguyễn Đức Bình, Nguyễn Quang Chương, Phạm Thị Thanh và Võ Văn Bình, 2011. Môi trường và bệnh cá biển ở Hải Phòng.
14. QCVN 08: 2008/BTNMT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.
15. QCVN 10: 2008/BTNMT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ven bờ.
16. Remane and Schlieper, 1971. Book of the biology of brackish water.
17. Son, V.M., 2010. Techniques on cobia culture. Slideshow available at <http://www.slideshare.net/ridzaludin/tilapia-and-cobia-culture-trong-and-son>.
18. Vũ Trọng Hội, 2010. Điều tra hiện trạng kỹ thuật và đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của nghề nuôi lồng bè một số loài cá biển có giá trị kinh tế tại Thành phố Hạ Long – Tỉnh Quảng Ninh.