

PGS. TS. TRẦN NGỌC HẢI - TS. LÊ QUỐC VIỆT
TS. LÝ VĂN KHÁNH - GS. TS. NGUYỄN THANH PHƯƠNG

GIÁO TRÌNH
KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG
VÀ NUÔI CÁ BIỂN
(Seed production and farming of marine fish)



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ
2017

**BIÊN MỤC TRƯỚC XUẤT BẢN THỰC HIỆN BỞI
TRUNG TÂM HỌC LIỆU TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**

Giáo trình kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá biển / Trần Ngọc Hải ... [et al.] .-
Cần Thơ : Nxb. Đại học Cần Thơ, 2017.

150 tr. : minh họa ; 24 cm

Sách có danh mục tài liệu tham khảo

ISBN: 9786049199370

1. Aquaculture 2. Nuôi cá biển 3. Nuôi trồng thủy sản

I. Nhan đề. II. Trần, Ngọc Hải

639.342 – DDC 23

MFN 224447

Gi108

LỜI GIỚI THIỆU

Nhằm góp phần làm phong phú nguồn tư liệu phục vụ nghiên cứu, học tập cho bạn đọc, sinh viên, học viên và nghiên cứu sinh ngành Nuôi trồng thủy sản và các ngành liên quan, Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ ấn hành và giới thiệu cùng bạn đọc giáo trình “Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá biển” do PGS. TS. Trần Ngọc Hải, TS. Lê Quốc Việt, TS. Lý Văn Khánh, GS. TS. Nguyễn Thanh Phương biên soạn.

Giáo trình gồm 04 chương, nội dung chủ yếu giới thiệu khái quát về sản xuất giống và nuôi cá biển, đặc điểm sinh học của một số loài cá biển, kỹ thuật sản xuất giống cá biển. Thêm vào đó, cuối mỗi chương còn có nhiều bài tập ôn tập hữu ích cho bạn đọc. Giáo trình là tài liệu học tập có giá trị liên quan đến kỹ thuật sản xuất giống và kỹ thuật nuôi cá biển.

Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ chân thành cảm ơn các tác giả và sự đóng góp ý kiến của quý thầy cô trong Hội đồng thẩm định trường Đại học Cần Thơ để giáo trình “Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá biển” được ra mắt bạn đọc.

Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ trân trọng giới thiệu đến sinh viên, giảng viên và bạn đọc giáo trình này.

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ

LỜI MỞ ĐẦU

Nuôi cá biển nói riêng trên thế giới đang phát triển nhanh chóng theo hướng ngày càng đa dạng hóa, hiện đại hóa, thân thiện môi trường và bền vững. Ở nước ta, cá biển là một trong nhóm đối tượng quan trọng nuôi trồng thủy sản. Với thế mạnh về diện tích mặt nước lợ ven biển và đặc biệt là bờ biển dài trên 3.260 km cùng với nhiều đảo, đây là tiềm năng rất lớn cho phát triển nuôi biển đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu và xâm nhập mặn, và trong điều kiện diện tích nuôi thủy sản nội địa có giới hạn. Tăng cường đào tạo, nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ nuôi cá biển vì thế là rất quan trọng.

Trong chương trình đào tạo Đại học và Sau đại học ngành Nuôi trồng thủy sản và các ngành liên quan, môn học “Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá biển” là môn học chuyên ngành, nhằm cung cấp cho sinh viên, học viên các kiến thức và kỹ năng cơ bản về nguyên lý và kỹ thuật trong sản xuất giống và nuôi cá biển. Giáo trình “Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá biển” này được biên soạn để phục vụ mục đích quan trọng trên.

Giáo trình được kết cấu thành 4 chương, gồm (i) Tổng quan về sản xuất giống và nuôi cá biển, (ii) Đặc điểm sinh học của một số loài cá biển, (iii) Kỹ thuật sản xuất giống cá biển và (iv) Kỹ thuật nuôi cá biển thương phẩm. Giáo trình được biên soạn dựa vào các nguyên lý chung, các thành tựu mới trong nghiên cứu trong nước và thế giới, trên cơ sở kết quả thực tế trong nghiên cứu và ứng dụng về sản xuất giống và nuôi cá biển của các tác giả.

Với nhiều thông tin về nguyên lý, kỹ thuật và ứng dụng thực tế, giáo trình này là tài liệu cần thiết cho sinh viên, học viên ngành nuôi trồng thủy sản và các ngành liên quan. Đồng thời, giáo trình cũng sẽ là tài liệu thiết thực cho người nuôi thủy sản, cán bộ kỹ thuật và cán bộ quản lý ngành.

Các tác giả chân thành cảm ơn sự cộng tác, hỗ trợ và góp ý của đồng nghiệp và độc giả.

Các tác giả

MỤC LỤC

Trang

LỜI MỞ ĐẦU.....	i
MỤC LỤC.....	iii
Chương 1.....	1
TỔNG QUAN VỀ SẢN XUẤT GIỐNG VÀ NUÔI CÁ BIỂN.....	1
1.1 Phát triển sản xuất giống và nuôi cá biển trên thế giới	1
1.2 Phát triển sản xuất giống và nuôi cá biển ở Việt Nam.....	6
1.3 Triển vọng và định hướng phát triển của nghề sản xuất giống và nuôi cá biển	9
CÂU HỎI ÔN TẬP	13
Chương 2.....	14
ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA MỘT SỐ LOÀI CÁ BIỂN.....	14
2.1 Đặc điểm sinh học cá chẽm.....	14
2.1.1 Đặc điểm phân loại và hình thái cá chẽm.....	14
2.1.2 Đặc điểm phân bố và môi trường sống của cá chẽm	15
2.1.3 Đặc điểm dinh dưỡng của cá chẽm.....	15
2.1.4 Đặc điểm sinh trưởng của cá chẽm.....	16
2.1.5 Đặc điểm sinh sản của cá chẽm	16
2.2 Đặc điểm sinh học cá mú	19
2.2.1 Đặc điểm phân loại và hình thái của cá mú	19
2.2.2 Đặc điểm phân bố và môi trường sống của cá mú.....	21
2.2.3 Đặc điểm sinh trưởng của cá mú	22
2.2.4 Đặc điểm dinh dưỡng của cá mú	23
2.2.5 Đặc điểm sinh sản của cá mú.....	23
2.3 Đặc điểm sinh học cá bớp	24
2.3.1 Đặc điểm phân loại và hình thái của cá bớp	24
2.3.2 Đặc điểm phân bố và môi trường sống của cá bớp.....	25
2.3.3 Đặc điểm sinh trưởng của cá bớp	25

2.3.4	Đặc điểm dinh dưỡng của cá bớp	25
2.3.5	Đặc điểm sinh sản của cá bớp.....	26
2.4	Đặc điểm sinh học cá chình	28
2.4.1.	Đặc điểm phân loại và hình thái của cá chình	28
2.4.2	Đặc điểm phân bố và môi trường sống của cá chình.....	29
2.4.3	Đặc điểm sinh trưởng của cá chình	29
2.4.4	Đặc điểm dinh dưỡng của cá chình	30
2.4.5	Đặc điểm sinh sản của cá chình.....	30
2.5	Đặc điểm sinh học cá chim vây vàng	30
2.5.1	Đặc điểm phân loại hình thái của cá chim vây vàng	30
2.5.2	Đặc điểm phân bố và môi trường sống của cá chim vây vàng	31
2.5.3	Đặc điểm sinh trưởng của cá chim vây vàng.....	32
2.5.4	Đặc điểm sinh dinh dưỡng của cá chim vây vàng	32
2.5.5	Đặc điểm sinh sản của cá chim vây vàng	32
2.6	Đặc điểm sinh học cá đối	33
2.6.1	Đặc điểm phân loại và hình thái của cá đối.....	33
2.6.2	Đặc điểm phân bố và sinh trưởng của cá đối.....	34
2.6.3	Đặc điểm dinh dưỡng của cá đối	35
2.6.4	Đặc điểm sinh sản của cá đối.....	35
2.7	Đặc điểm sinh học cá nâu	38
2.7.1	Đặc điểm phân loại và hình thái của cá nâu	38
2.7.2	Đặc điểm phân bố và môi trường sống của cá nâu.....	40
2.7.3	Đặc điểm sinh trưởng của cá nâu.....	40
2.7.4	Đặc điểm dinh dưỡng của cá nâu.....	40
2.7.5	Đặc điểm sinh sản của cá nâu.....	41
2.8	Đặc điểm sinh học cá măng	42
2.8.1	Đặc điểm phân loại và hình thái của cá măng	42
2.8.2	Đặc điểm phân bố và môi trường sống của cá măng.....	43

2.8.3 Đặc điểm sinh trưởng của cá măng	43
2.8.4 Đặc điểm dinh dưỡng của cá măng	43
2.8.5 Đặc điểm sinh sản của cá măng	44
2.9 Đặc điểm sinh học của cá kèo.....	47
2.9.1 Đặc điểm phân loại và hình thái của cá kèo	47
2.9.2 Đặc điểm phân bố và môi trường sống của cá kèo	48
2.9.3 Đặc điểm sinh trưởng của cá kèo.....	48
2.9.4 Đặc điểm dinh dưỡng và sinh sản của cá kèo.....	49
CÂU HỎI ÔN TẬP	49
Chương 3.....	50
KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG CÁ BIỂN.....	50
3.1 Cơ sở khoa học trong sản xuất giống cá biển	50
3.1.1 Các yếu tố bên ngoài ảnh hưởng đến sự thành thực của cá ...	50
3.1.2 Sự phát triển của tuyến sinh dục cá	52
3.1.3 Một số chất kích thích sinh sản thường dùng để kích thích cá sinh sản	54
3.2 Kỹ thuật sản xuất giống một số loài cá biển có giá trị kinh tế	58
3.2.1 Chọn vị trí xây dựng trại sản xuất giống cá biển	58
3.2.2 Thiết kế và xây dựng trại sản xuất giống cá biển	59
3.2.3 Chuẩn bị thức ăn tươi sống cho ấu trùng	61
3.2.4 Nuôi vỗ cá bố mẹ.....	67
3.2.5 Kích thích cá sinh sản.....	70
3.2.6 Ương ấu trùng và cá giống	81
CÂU HỎI ÔN TẬP	92
Chương 4.....	93
KỸ THUẬT NUÔI CÁ BIỂN THƯƠNG PHẨM.....	93
4.1 Các mô hình nuôi cá biển thương phẩm	93
4.2 Kỹ thuật nuôi một số loài cá biển có giá trị kinh tế	97
4.2.1 Nuôi cá chẽm.....	97

4.2.2 Nuôi cá mú.....	103
4.2.3 Nuôi cá bớp thương phẩm	108
4.2.4 Nuôi cá chình thương phẩm.....	110
4.2.5 Nuôi cá đối thương phẩm	114
4.2.6 Nuôi cá măng thương phẩm.....	115
4.2.7 Nuôi cá kèo thương phẩm.....	118
CÂU HỎI ÔN TẬP	120
TÀI LIỆU THAM KHẢO	121

Chương 1

TỔNG QUAN VỀ SẢN XUẤT GIỐNG VÀ NUÔI CÁ BIỂN

1.1 Phát triển sản xuất giống và nuôi cá biển trên thế giới

Cá nước lợ và cá biển là nhóm đối tượng quan trọng trong nuôi trồng thủy sản bên cạnh các nhóm cá nước ngọt, giáp xác, động vật thân mềm và rong biển. Nghề nuôi cá nước lợ và cá biển trên thế giới đã bắt đầu từ hàng trăm năm trước với các mô hình quảng canh truyền thống ở vùng ven biển, đặc biệt là trên các đối tượng cá măng, cá đối... Đến nay, nghề nuôi cá nước lợ và cá biển đã và đang phát triển nhanh và đa dạng về đối tượng nuôi, mô hình nuôi và mức độ thâm canh với nhiều tiến bộ mới công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm (Lee and Donaldson, 2001; Lee and Ostrowski, 2001; Liao *et al.*, 2001; Shields, 2001; Takeuchi, 2001; Hong and Zhang, 2003; Marte, 2003; Halwart *et al.*, 2007; Soto, 2009; FAO, 2017).

Trên thế giới, tùy từng vùng, từng nước khác nhau, có những đối tượng nuôi đặc thù. Châu Á có rất đa dạng về giống loài nuôi với trên 54 loài cá nước lợ và cá biển được nuôi. Các nhóm giống loài nuôi chủ yếu là cá mú (*Epiplatys coioides*), cá chẽm (*Lates calcarifer*), cá bớp (*Rachycentron canadum*), cá cam (*Seriola sp.*), cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*), cá măng (*Chanos chanos*), cá đối (*Mugil cephalus*). Ở Châu Âu, giống loài nuôi ít phong phú hơn, nhưng nuôi tập trung và có sản lượng lớn là nhóm cá hồi (*Salmo salar*), cá chẽm Châu Âu (*Dicentrarchus labrax*)... Ở Hoa Kỳ, cá hồi (*Oncorhynchus spp*) và cá hồng (*Sciaenops ocellatus*) là phổ biến (FAO, 2016).

Trước đây, nghề nuôi cá biển chủ yếu dựa vào nguồn cá giống đánh bắt từ tự nhiên. Hiện nay, sản xuất giống cá nước lợ và cá biển đã có nhiều bước phát triển quan trọng, cung cấp giống chủ động cho nghề nuôi, đặc biệt là nuôi bán thâm canh và thâm canh trong ao, lồng hiện đại. Tuy nhiên, lịch sử phát triển sản xuất giống cá nước lợ và cá biển cũng còn khá mới và được ghi nhận chủ yếu từ thập niên 1970

đến nay, trong đó, đa số các loài được sản xuất giống nhân tạo thành công đầu tiên từ cuối thập niên 1980 đến thập niên 1990 (Lee, 2003).

Đối với cá măng (*Chanos chanos*), nghề nuôi đã bắt đầu từ hơn 400 năm trước, chủ yếu ở Indonesia, Philippin và Đài Loan. Từ giữa thập niên 1970, các nước này đầu tư nhiều kỹ thuật và qui mô trong nuôi và sản xuất giống cá măng, và đến nay giống nhân tạo đã cung cấp chủ lực cho nghề nuôi. Đối với nhóm cá đoi, cá đoi mực (*Mugil cephalus*) là đối tượng được nuôi rộng rãi từ thập niên 1930, đặc biệt giai đoạn 1940-1960 ở các nước Đông Nam Á, Đài Loan, Nhật Bản, Ấn Độ, Nga, Biển Đen, Ai Cập, Texas và Hawaii - Hoa Kỳ. Sản xuất giống nhân tạo cá đoi được bắt đầu và thành công chủ yếu từ cuối thập niên 1960 đến đầu thập niên 1970, đặc biệt là ở Đài Loan, Ấn Độ, Texas,... Cá chêm Châu Á (*Lates calcarifer*) được phát triển nuôi và sản xuất giống đầu tiên từ Thái Lan trong thập niên 1970, và nhanh chóng phát triển sang các nước Đông Nam Á. Đến nay, nuôi cá chêm còn được phổ biến ở Úc và các nước Trung Đông, với nhiều hình thức khác nhau. Nhóm cá mú (*Epiplatys sp.*) là đối tượng nuôi rất quan trọng hiện nay, nhưng việc sản xuất giống nhân tạo chỉ được thành công đầu tiên từ giữa thập niên 1980 đến đầu thập niên 1990, đặc biệt là ở Đài Loan. Cá bớp (*Rachycentron canadum*) được bắt đầu nghiên cứu từ những năm 1970, tuy nhiên, nghiên cứu sản xuất giống và thành công đầu tiên từ 1994 ở Đài Loan và trong suốt thập niên 1990 ở các nước. Hiện cá bớp được phát triển sản xuất giống và nuôi nhiều ở Đông nam Á, Hoa Kỳ và Nam Mỹ. Nhóm cá hồng Mỹ (*Sciaenops ocellatus*) được nuôi từ thập niên 1970 ở Hoa Kỳ. Các nghiên cứu và thành công trong sản xuất giống bắt đầu từ đầu thập niên 1990 ở Đài Loan, Hoa Kỳ và hiện nay đang được di nhập và phát triển ở các nước Đông Nam Á. Nhóm cá cam (*Seriola sp.*) được nuôi từ thập niên 1940, đặc biệt là ở Nhật Bản và một số nước vùng Địa Trung Hải, Hàn Quốc, Đài Loan, Nam Mỹ. Sản xuất giống nhân tạo thành công từ giữa thập niên 1990 ở Nhật Bản, Đài Loan các nước. Cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*) là đối tượng nuôi quan trọng ở các nước Châu Á Thái Bình Dương. Cá được sinh sản nhân tạo thành công từ 1989 – 1990 ở Đài Loan và gần đây ở một số nước như Ấn Độ và

Đông Nam Á. Cá tráp (*Lutjanus* sp.) được sản xuất thành công ở Đài Loan từ cuối thập niên 1990. Cá hồi đại dương (*Salmo salar*) được bắt đầu nuôi ở Anh từ đầu thế kỷ 19, và phát triển sản xuất giống và nuôi lồng biển ở Na Uy từ thập niên 1960, sau đó phát triển rộng ở Châu Âu, Bắc Mỹ, Chi Lê và Úc từ thập niên 1980. Cá bơn (*Psetta maxima*) cũng là đối tượng nuôi quan trọng ở các nước Châu Âu từ thập niên 1970, như Anh, Na Uy, Đức, Đan Mạch, Tây Ban Nha, Hà Lan... Gần đây, cá được di nhập và nuôi nhiều ở Trung Quốc, Hàn Quốc, Nhật Bản, Chi Lê. Gần đây, cá ngừ vây xanh (*Thunnus thynnus*) đang là đối tượng quan trọng trong nuôi biển hiện đại. Nuôi cá ngừ trong lồng được bắt đầu từ giữa thập niên 1990 bằng giống đánh bắt từ tự nhiên, đặc biệt vùng Địa Trung Hải, Nhật Bản. Hiện nay, sản xuất giống nhân tạo cá ngừ đã thành công ở Nhật Bản, làm cơ sở quan trọng cho phát triển nghề nuôi.

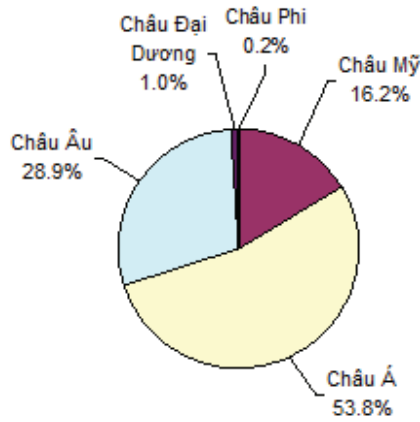
Trong công nghệ sản xuất giống đã có nhiều tiến bộ quan trọng thời gian qua. Đối với cá bố mẹ, mặc dù một số đối tượng còn dựa vào nguồn cá thành thực đánh bắt từ tự nhiên, đa số được nuôi vỗ thành thực trong điều kiện nuôi với nhiều mô hình khác nhau như nuôi trong ao, trên bề nước chảy hay tuần hoàn, hay nuôi trong lồng biển. Kỹ thuật kích thích sinh sản theo hình thức tự nhiên, bán nhân tạo hay nhân tạo. Đã có nhiều tiến bộ trong nghiên cứu và cải tiến thức ăn nhân tạo nuôi vỗ cá bố mẹ, cũng như trong gia hóa, chọn lọc và điều khiển sự chuyển đổi giới tính ở cá (Dutney *et al.*, 2017).

Trong ương nuôi ấu trùng và cá con, tùy từng loài và từng nơi, có thể áp dụng hình thức ương nuôi ấu trùng quảng canh trong ao, bán thâm canh trong ao hay bề ngoài trời, hay thâm canh trong bể theo hình thức hở hay tuần hoàn trong nhà kín. Mỗi mô hình có thuận lợi và trở ngại riêng. Trong quản lý chăm sóc và cho ăn, thức ăn tươi sống gồm tảo, luân trùng, *Artemia*, ấu trùng Copepod là chủ lực, trong đó, có nhiều tiến bộ quan trọng trong kỹ thuật nuôi thức ăn tươi sống với năng suất cao, kiểm soát an toàn sinh học, nâng cao chất lượng của thức ăn. Bên cạnh đó, nghiên cứu và phát triển thức ăn nhân tạo cho ấu trùng cá biển đang ngày càng phổ biến, góp phần đơn giản hóa,

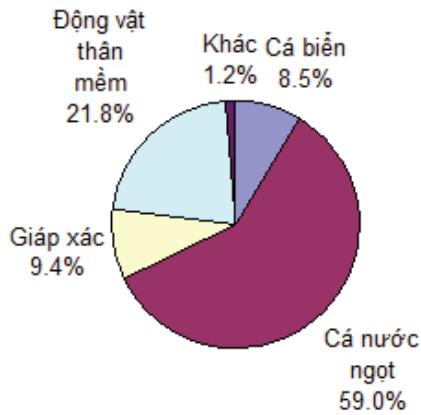
công nghiệp hóa, đảm bảo kiểm soát và quản lý tốt hơn trong ương nuôi ấu trùng và nâng cao chất lượng ấu trùng. Chế phẩm sinh học ngày càng được nghiên cứu và ứng dụng hiệu quả trong sản xuất giống và ương nuôi ấu trùng (Tran Ngoc Hai *et al.*, 2013; Le Quoc Viet *et al.*, 2013).

Trong kỹ thuật nuôi cá nước lợ và cá biển, từ hình thức quảng canh truyền thống ban đầu, đến nay nghề nuôi đã phát triển nhanh chóng với nhiều hệ thống nuôi như bán thâm canh hay thâm canh trong ao, nuôi thâm canh hay siêu thâm canh trong bể áp dụng hệ thống hở hay tuần hoàn, nuôi lồng đơn giản trong đầm phá, lồng bán hiện đại trong vịnh vùng ven biển, hay lồng hiện đại ở biển khơi. Bên cạnh đó, các mô hình nuôi cá kết hợp với các đối tượng thủy sản khác theo hình thức khác nhau cũng đang là xu hướng quan trọng, để đảm bảo thân thiện môi trường, tận dụng đối đa mặt nước và thức ăn, nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm và thu nhập. Nghề nuôi cá biển ngày càng được chủ động với nguồn giống nhân tạo đảm bảo chất lượng và số lượng. Mặc dù nhiều đối tượng nuôi, mô hình nuôi và tùy nơi vẫn còn sử dụng dựa chủ yếu nguồn cá tạp làm thức ăn. Tuy nhiên, nghiên cứu và phát triển thức ăn công nghiệp cho nuôi cá biển đang ngày càng được phổ biến. Vấn đề bệnh cá biển cũng như biện pháp phòng trị, đặc biệt là sử dụng vaccine phòng bệnh cho cá nuôi đang ngày càng được nghiên cứu chuyên sâu ứng dụng hiệu quả.

Với những tiến bộ quan trọng trong công nghệ cũng như nhu cầu sản phẩm cá biển ngày càng tăng, trong 10 năm qua, tổng sản lượng cá biển nuôi tăng lên nhanh chóng, đạt khoảng 6,3 triệu tấn năm 2014. Trong số này, Châu Á chiếm 53,8% tổng sản lượng cá nuôi và so với tổng sản lượng thủy sản nuôi (73,78 triệu tấn) năm 2014, sản lượng cá biển nuôi đạt tỷ lệ 8,5% (Hình 1.1 và 1.2). Sản lượng của các loài cá nuôi chủ lực được thể hiện ở Bảng 1.1, cho thấy cá hồi Đại Tây Dương có sản lượng cao nhất, trên 2,3 triệu tấn, chiếm 36,93% tổng sản lượng cá biển nuôi; tiếp theo là cá măng, với trên 1 triệu tấn, chiếm 16,49% (FAO, 2016).



Hình 1.1: Tỷ lệ sản lượng cá biển và cá nước lợ nuôi ở các Châu lục trên thế giới năm 2014 (FAO, 2016)



Hình 1.2: Tỷ lệ sản lượng cá biển và các loài thủy sản nuôi trồng trên thế giới năm 2014 (FAO, 2016)