

## THÀNH PHẦN A XÍT BÉO VÀ CAROTENOID TỔNG SỐ CỦA TRỨNG MỘT SỐ LOÀI CÁ BIỂN NHA TRANG

Phạm Xuân Kỳ, Đào Việt Hà  
Viện Hải dương học

**Tóm tắt** Hàm lượng lipit và carotenoid tổng số, thành phần và hàm lượng các axit béo ở trứng thành thực của 05 loài cá biển gồm cá ngừ chù *Auxis thazard thazard* (Lacepède, 1800), cá nục thun *Decapterus macrosoma* (Bleeker, 1851), cá sòng Nhật Bản *Trachurus japonicus* (Temminck & Schlegel, 1844), cá nóc chấm cam *Torquigener gloerfelti* và cá nhồng đuôi vàng *Sphyraena obtusata* (Cuvier, 1829) ở vùng biển Nha Trang đã được phân tích. Các kết quả cho thấy hàm lượng lipit (% trọng lượng tươi) dao động từ 2,54% (trứng cá ngừ) đến 9,3% (trứng cá nhồng). Trứng của các loài nghiên cứu có hàm lượng cao (% tổng các axit) các axit béo không no (65,1 - 74,55%). Trong các axit béo không no một nối đôi, 18:1 chiếm ưu thế về hàm lượng (1,1 - 15,0%). Tổng hàm lượng các axit béo không no nhiều nối đôi chiếm 41,68 - 68,91% với sự ưu thế của nhóm n-3 (37,8 - 49,82%) so với nhóm n-6 (12,1 - 31,1%) ở tất cả các mẫu trứng nghiên cứu. Trong nhóm n-3, hàm lượng 20:5n-3 cao (11,53 - 20,46%) và hàm lượng của 22:6n-3 là đáng kể (6,81 - 10,04%). Đối với nhóm n-6, 18:2n-6 có hàm lượng khá cao ở trứng các loài (10,05 - 20,01%). Ngoài ra, hàm lượng carotenoid tổng số có giá trị từ 2,89 µg/g (trứng cá ngừ) đến 10,05 µg/g (trứng cá nhồng) trọng lượng tươi.

## FATTY ACID COMPOSITION AND TOTAL CAROTENOID CONTENT IN EGGS OF SOME MARINE FISH SPECIES IN NHA TRANG BAY

Pham Xuan Ky, Dao Viet Ha  
Institute of Oceanography

**Abstract** Total lipid and carotenoid content, fatty acid composition in the matured eggs of five marine fish species including frigate tuna *Auxis thazard thazard* (Lacepède, 1800), shortfin scad *Decapterus macrosoma* (Bleeker, 1851), Japanese jack mackerel *Trachurus japonicus* (Temminck & Schlegel, 1844), puffer *Torquigener gloerfelti*, and obtuse barracuda *Sphyraena obtusata* (Cuvier, 1829) in Nha Trang bay have been determined. The obtained results showed that the total lipid content (% wet weight) varied from 2.54% (tuna egg) to 9.3% (barracuda egg). The egg of all the studied species contained unsaturated fatty acids with high level (% total fatty acids) from 65.1 to 74.55%. For monounsaturated fatty acids, 18:1 acids were dominant (1.1-15%). Total level of polyunsaturated fatty acids accounted for 41.68 - 68.91% with the prevalence of n-3 acids (37.8 - 49.82%) compared to n-6 acids (12.1 - 31.1%) in the egg of all the fish species. For n-3 acids, eicosapentaenoic 20:5n-3 level was high (11.53 - 20.46%) and level of docosahexaenoic 22:6n-3 was noticeable (6.81 - 10.04%). For n-6 acids, linoleic 18:2n-6 level was relatively high in the egg of the studied fish (10.05 - 20.01%). In addition, total carotenoid content was from 2.89 µg/g (tuna egg) to 10.05 µg/g (barracuda egg) wet weight.

## I. MỞ ĐẦU

Axít béo là thành phần cấu tạo chính của lipid tham gia vào cấu trúc màng tế bào. Trong thành phần axit béo, một số axit không no có giá trị dinh dưỡng cũng như được học cao nhờ có hoạt tính sinh học (Gurr và cs., 2002). Ở trứng các loài cá, lipid tồn tại ở dạng lipoprotein - một hợp chất quan trọng trong noãn hoàn hay trong giọt dầu, đóng vai trò cung cấp năng lượng và dinh dưỡng trong quá trình phát triển phôi và ấu trùng (Sargent, 1995; Bell và cs. 1995). Trong khi đó, carotenoid - một dạng sắc tố hữu cơ tự nhiên có khả năng kháng oxy hóa, tăng cường hệ miễn dịch cũng khá phong phú ở trứng cá (Tacon, 1981; Miki, 1991; Palozza và Krinsky, 1992; Okai và Higashi-Okai, 1996). Các carotenoid cũng liên quan đến quá trình tăng trưởng và thành thực tuyến sinh dục cũng như sự hình thành sắc tố. Do đó, một số axit béo đặc trưng cũng như carotenoid không những phản ánh nhu cầu các chất này mà còn được dùng để đánh giá chất lượng trứng, chỉ thị tình trạng sinh sản của cá trong quá trình thành thực. Chẳng hạn như, một số thành phần sinh hóa, bao gồm lipid có liên quan đến chất lượng ở trứng cá bon Đại Tây Dương *Hippoglossus hippoglossus* (Evans và cs., 1996), trứng cá tráp (gilthead seabream) *Sparus aurata*, trứng họ cá chép (cyprinid fish) (Lahnsteiner và cs., 2001), trứng cá chình Nhật Bản *Anguilla japonica* (Furuita và cs., 2003a), trứng cá giò *Rachycentron canadum* sau khi đẻ (Cynthia và Joan, 2008).

Các kết quả nghiên cứu cho thấy trứng một số loài cá biển như cá ngừ vây xanh *Thunnus thynnus*, cá ngừ Đại Tây Dương *Sarda sarda* (Ortega và Mourente, 2009), cá chình Nhật Bản (Furuita và cs., 2003a) giàu các axit béo không no, đặc biệt là các axit mạch dài như Arachidonic acid 20:4n-6 (AA), eicosapentaenoic 20:5n-3

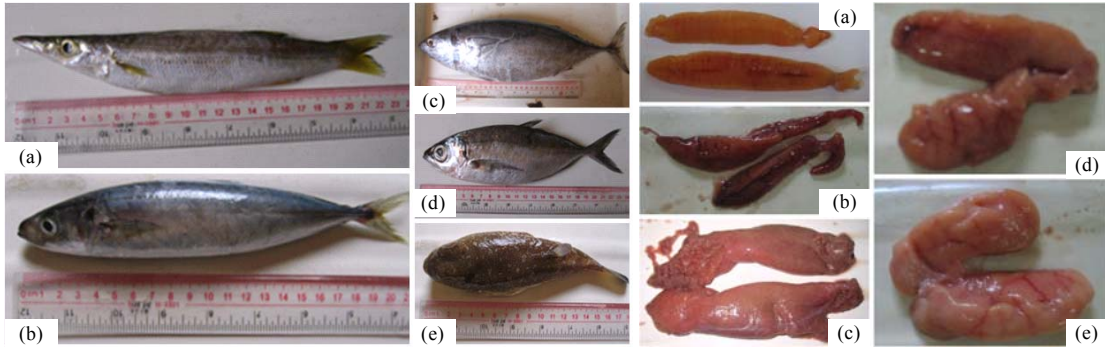
(EPA), docosapentaenoic 22:5n-3 (DPA), docosahexaenoic 22:6n-3 (DHA). Trong đó, hàm lượng nhóm n-3 chiếm ưu thế so với nhóm n-6. Về thành phần carotenoid, trứng cá hồi *Onchorhynchus keta* chứa canthaxanthin, lutein - epoxide, 4-hydroxy-4-keto- $\beta$ -carotene, tunaxanthin và astaxanthin, trong đó astaxanthin chiếm 67,8% carotenoid tổng số (Czeczuga, 1979). Ở trứng cá trích *Sardina pilchrdus*, carotenoid gồm  $\beta$ -carotene,  $\beta$ -carotene epoxide,  $\beta$ -cryptoxanthin, canthaxanthin, lutein epoxide, zeaxanthin, astaxanthin với sự ưu thế của astaxanthin (Czeczuga, 1980).

Ở Việt Nam, có ít các công trình nghiên cứu về axit béo và carotenoid trứng cá. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày kết quả phân tích thành phần, hàm lượng các axit béo cũng như hàm lượng carotenoid tổng số trong trứng một số loài cá ở biển Nha Trang, gồm cá ngừ chù *Auxis thazard thazard* (Lacepède, 1800), cá nục thun *Decapterus macrosoma* Bleeker, cá sòng Nhật Bản *Trachurus japonicus* (Temminck & Schlegel, 1844), cá nóc chám cam *Torquigener gloerfelti* và cá nhồng đuôi vàng *Sphyræna obtusata* (Cuvier, 1829). Đây là những loài tương đối phổ biến trong các nhóm cá kinh tế có ở vùng biển này.

## II. MẪU VẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 1. Mẫu trứng cá:

05 loài cá biển trong thời kỳ sinh sản gồm cá ngừ chù (Hệ số thành thực sinh dục, GSI: 8,14 - 8,68%), cá nục thun (GSI: 1,46 - 2,10%), cá sòng Nhật Bản (GSI: 2,46 - 3,92%), cá nóc chám cam (GSI: 7,1 - 16,74%) và cá nhồng đuôi vàng (GSI: 2,67 - 5,29%) được thu mua ở cảng cá tại Nha Trang. Trứng thành thực (giai đoạn IV) của 3 - 4 cá thể của mỗi loài (hình 1) được thu và bảo quản ở -30°C đến khi chiết tách lipid và carotenoid.



**Hình 1.** Hình thái ngoài và buồng trứng của (a) cá nhồng đuôi vàng, (b) cá nục thuôn, (c) cá ngừ chù, (d) cá sòng Nhật Bản và (e) cá nóc chấm cam

**Fig.1.** Morphology and ovary of (a) the obtuse barracuda, (b) shortfin scad (c) frigate tuna, (d) Japanese jack mackerel, and (e) puffer.

## 2. Tách chiết lipid và carotenoid:

### 2.1. Chiết lipid:

Lipit được tách chiết theo phương pháp của Bligh và Dyer (1959) với sự thay đổi nhỏ. 1 - 2 g trứng cá (mẫu tươi) sau khi làm nhuyễn được ngâm trong hỗn hợp dung môi chloroform : methanol : nước theo tỷ lệ 1 : 2 : 0,4 trong 24 giờ. Mẫu được chiết lại với hỗn hợp dung môi trên từ 2 - 3 lần. Dịch chiết sau khi thu được lắc với chloroform và một thể tích nước nhất định, để phân lớp và thu lớp chloroform. Mẫu được cô chân không ở nhiệt độ 40 - 45°C.

### 2.2. Methylester:

Để thu các axit béo dưới dạng methylester, mẫu lipid được methylester theo phương pháp của Careau và Dubacq (1978). 30 mg lipid được xà phòng hóa với 5 ml 3M KOH trong methanol, 1 giờ, ở 80°C. Hỗn hợp sau khi để nguội thêm 0,3 ml 6N HCl trong methanol, đun ở 80°C, 15 phút. Các axit béo ở dạng methylester được chiết bằng 5 ml Hexane, 2 lần. Kiểm tra các axit béo thu được bằng sắc ký lớp mỏng (TLC).

### 2.3. Phân tích các axit béo:

Các axit béo được phân tích trên máy sắc ký khí HP-6890 với cột mao quản có chiều dài 30 m, độ dày film 0,25  $\mu\text{m}$ , đường kính trong cột 0,32 mm, đầu dò ion hóa bằng ngọn lửa (FID) 275°C, chương

trình nhiệt độ tối thiểu 180°C, tối đa 240°C, đầu vào (inlet) 220°C, khí mang nitơ, thể tích mẫu tiêm 1  $\mu\text{l}$ . Chất chuẩn sử dụng bao gồm các axit béo 16:0, 18:0 và linoleic, linoleic, eicosapentaenoid, docosahexaenoid.

### 2.4. Chiết tách và xác định hàm lượng carotenoid:

Carotenoid được chiết tách theo Rodriguez - Amaya (2001). Khoảng 2-3g mẫu tươi sau khi làm đông nhất được ngâm trong 50 ml acetone (2-3 lần), lắc mạnh trên máy lắc Vortex trong khoảng 5 phút, sau đó để qua đêm ở 4°C. Dịch chiết acetone được lắc với khoảng 40 ml ether dầu hòa và một lượng nước nhất định. Phân đoạn ether dầu hòa (chứa các carotenoid) được rửa 2-3 lần bằng nước cất. Lượng nước lẫn trong mẫu được làm khan bằng sodium sulfate  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Dịch chiết carotenoid được đo trên máy quang phổ DR 280, HACH ở dải bước sóng 450 - 470 nm dùng để tính hàm lượng carotenoid tổng số.

### 2.5. Xử lý số liệu:

Các giá trị được thể hiện ở dạng trung bình  $\pm$  sai số chuẩn (SE). Mỗi tương quan giữa hàm lượng carotenoid với hàm lượng lipid và các axit béo được xử lý bằng phần mềm Excel.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 1. Hàm lượng lipid và carotenoid tổng số:

Hàm lượng lipid và carotenoid tổng số trong trứng 5 loài cá được trình bày trong bảng 1. Trứng cá ngừ có hàm lượng lipid và carotenoid tổng số thấp nhất (trung

binh 2,54% và 2,89  $\mu\text{g/g}$  trọng lượng tươi, lần lượt) và trứng cá nhồng có hàm lượng lipid và carotenoid cao nhất (trung bình 9,3% và 10,05  $\mu\text{g/g}$  trọng lượng tươi, lần lượt). Có mối tương quan thuận giữa hàm lượng carotenoid và lipid ( $r = 0,8503$ ) ở trứng các loài.

**Bảng 1.** Hàm lượng lipid (% trọng lượng tươi) và carotenoid ( $\mu\text{g/g}$  trọng lượng tươi) của trứng các loài cá nghiên cứu

**Table 1.** Total content of lipid (% wet weight) and carotenoid ( $\mu\text{g/g}$  wet weight) in the ovaries of the studied fish

	Cá ngừ	Cá nục	Cá sòng	Cá nóc	Cá nhồng
Hàm lượng lipid (%)	2,54 $\pm$ 0,18	7,3 $\pm$ 0,51	5,05 $\pm$ 0,97	3,9 $\pm$ 0,15	9,3 $\pm$ 0,21
Hàm lượng carotenoid ( $\mu\text{g/g}$ )	2,89 $\pm$ 0,16	13,49 $\pm$ 0,51	7,05 $\pm$ 0,34	4,87 $\pm$ 0,34	10,05 $\pm$ 0,51

Hàm lượng lipid và carotenoid trong trứng có sự thay đổi theo loài, ngay cả trong cùng nhóm cá nổi như cá ngừ và cá nục, cá sòng. Trứng cá nhồng - một loài cá dữ có hàm lượng lipid cao, có thể do ảnh hưởng bởi nguồn thức ăn có hàm lượng lipid cao như đã được chỉ ra ở một số loài cá ăn động vật khác (Sargent, 1995; Bell và cs., 1997). Nhiều nghiên cứu đã cho thấy, sự tích lũy lipid và carotenoid trong cơ thể và trứng ở một số loài cá phụ thuộc vào khẩu phần dinh dưỡng và môi trường sống. Ngoài ra, tùy theo các giai đoạn sinh trưởng hay các thời kỳ thành thực tuyến sinh dục, mức độ tích lũy lipid và carotenoid khác nhau dùng cho nhu cầu phát triển cũng như làm nguồn dự trữ năng lượng cho sinh sản (Pickova và cs., 1999). Một vài nghiên cứu đã phát hiện sự tiếp nhận, vận chuyển và phân bố một số carotenoid như astaxanthin từ cơ đến trứng liên quan chặt chẽ đến axit béo (Rajasingh và cs., 2006). Thêm vào đó, sự hấp thu và chuyển hóa của một số carotenoid như astaxanthin có liên quan đến hàm lượng chất béo và tình trạng thành thực ở cá (Rajasingh và cs., 2006). Mặt khác, carotenoid là những hợp chất kháng oxy hóa, giúp duy trì thành phần, chất lượng lipid tham gia trong các tổ chức sinh học của trứng, bảo vệ tế bào trứng và làm tăng chất lượng trứng. Ví dụ như, giữa một số

axít béo và carotenoid trong trứng và cơ có mối liên hệ trong quá trình phát triển, đặc biệt trong quá trình thành thực sinh dục. Xem xét tất cả những kết quả trên, có thể nhận xét rằng carotenoid và lipid có vai trò cần thiết đồng thời đối với sự phát triển của buồng trứng, là một trong những nguồn dinh dưỡng cần thiết cho ấu trùng ở mỗi loài trong nghiên cứu này. Tuy nhiên, mối liên quan giữa thành phần các axit béo, carotenoid ở các bộ phận cơ thể với thành phần này ở nguồn thức ăn và điều kiện sống trong quá trình phát triển của buồng trứng một số các loài cá trong nghiên cứu này cần được tìm hiểu thêm.

#### 2. Hàm lượng các axit béo:

Kết quả phân tích cho thấy trứng các loài cá được nghiên cứu đều chứa hàm lượng cao các axit béo không no. Tỷ lệ axit béo no/axít béo không no thấp nhất ở cá nóc (0,34) và cao nhất ở cá nhồng (0,54). Trong thành phần các axit béo không no nhiều nổi trội, hàm lượng các axit nhóm n-3 và n-6 chiếm ưu thế, đặc biệt các axit có giá trị dinh dưỡng và dược học như 18:2n-6, arachidonic 20:4n-6, 20:5n-3, 22:6n-3 khá phong phú trong trứng của các loài cá này. Có mối quan hệ nghịch giữa hàm lượng 20:4n-6 với 20:5n-3 ( $r = -0,9301$ ) ở trứng các loài cá (bảng 2).

**Bảng 2.** Hàm lượng (% tổng các axit) của các axit béo, tỷ lệ giữa axit béo no và không no, giữa nhóm n-3/n-6 trong các loài cá nghiên cứu  
**Table 2.** Fatty acid composition (% total fatty acids), ratio of the total saturated, unsaturated, n-3 and n-6 fatty acids in the ovaries of the studied fish

<b>Loài</b>	<b>Cá ngừ</b>	<b>Cá nục</b>	<b>Cá sòng</b>	<b>Cá nóc</b>	<b>Cá nhồng</b>
<b>Axit béo</b>					
14:0	0,07	0,23	0,05	0,12	0,07
15:0	0,13	-	0,14	0,66	0,14
16:0	27,74	26,87	27,14	22,82	31,75
18:0	1,72	1,92	1,72	1,30	2,9
20:0	0,05	0,05	0,15	0,55	0,04
<b>Tổng no</b>	<b>29,71</b>	<b>29,07</b>	<b>29,2</b>	<b>25,45</b>	<b>34,9</b>
16:1	0,97	1,17	0,39	0,18	0,59
18:1	6,53	2,04	1,10	3,27	15,0
20:1	1,63	1,47	0,82	2,19	1,14
<b>Tổng 1 nối đôi</b>	<b>9,13</b>	<b>4,68</b>	<b>2,31</b>	<b>5,64</b>	<b>16,73</b>
18:2n-6	20,01	17,99	15,32	15,10	10,05
18:4n-3	-	6,07	8,91	-	-
20:3n-6	0,68	0,51	0,79	2,18	0,58
20:3n-3	0,90	2,47	1,71	1,10	1,86
20:4n-6	1,83	3,79	2,56	13,83	1,54
20:5n-3	20,25	16,04	20,46	11,53	19,06
22:6n-3	6,81	7,69	8,61	10,04	8,59
n-3 khác	10,68	11,69	10,13	15,13	10,69
<b>Tổng nhiều nối đôi</b>	<b>61,16</b>	<b>66,25</b>	<b>68,49</b>	<b>68,91</b>	<b>41,68</b>
<b>Tổng không no</b>	<b>70,29</b>	<b>70,93</b>	<b>70,80</b>	<b>74,55</b>	<b>65,1</b>
<b>n-3</b>	<b>38,64</b>	<b>43,96</b>	<b>49,82</b>	<b>37,8</b>	<b>40,2</b>
<b>n-6</b>	<b>22,61</b>	<b>22,29</b>	<b>18,67</b>	<b>31,11</b>	<b>12,1</b>
<b>No/không no</b>	<b>0,42</b>	<b>0,41</b>	<b>0,41</b>	<b>0,34</b>	<b>0,54</b>
<b>n-3/n-6</b>	<b>1,71</b>	<b>1,97</b>	<b>2,67</b>	<b>1,22</b>	<b>3,32</b>

Ghi chú: (-): không phát hiện

Trong thành phần các axit béo no, chiếm chủ yếu là 16:0 với hàm lượng từ 22,82% (cá nóc) đến 31,75% (cá nhồng). Đối với các axit béo không no, hàm lượng các axit béo không no 1 nối đôi cũng chiếm tỷ lệ đáng kể, từ 2,31% đến 16,73% với sự ưu thế của dạng 18:1 ở hầu hết trứng các loài. Các axit béo không no nhiều nối đôi chiếm tỷ lệ khá cao trong tổng thành phần các axit béo, từ 41,68% (cá nhồng) đến 68,91% (cá nóc). Trong đó, 18:2 n-6 có hàm lượng khá cao ở hầu hết các loài, từ 10,05% (cá nhồng) đến 20,01% (cá ngừ). Trứng loài cá nóc chứa hàm lượng khá lớn 20:4n-6. Trong khi đó hàm lượng 20:5n-3 chiếm tỷ lệ cao ở hầu hết các loài (từ 11,53% ở cá nóc đến 20,46% ở cá sòng).

Hàm lượng của 22:6n-3 là rất đáng kể (thấp nhất 6,81% ở cá ngừ, cao nhất 10,04% ở cá nóc). Hàm lượng các axit béo không no nhóm n-3 khác chưa xác định chiếm từ 10,13% (cá sòng) đến 15,13% (cá nóc). Trứng của các loài đều cho thấy ưu thế hàm lượng của các axit béo không no nhóm n-3 so với nhóm n-6. Tỷ lệ n-3/n-6 thấp nhất ở cá nóc (1,22) và cao nhất ở cá nhồng (3,32) (bảng 2).

Thành phần các axit béo ở trứng của hầu hết các loài cá trong nghiên cứu này tương tự với nhiều loài cá biển khác. Sự phong phú các axit không no ở các loài cá này có lẽ cũng phản ánh thành phần này qua chuỗi thức ăn như các loài cá khác. Ở cá biển, hàm lượng các axit béo không no

hầu như luôn cao hơn các axit béo no (Özogul và cs., 2009). Không có sự khác biệt về thành phần các axit béo giữa các nhóm cá nổi, ăn tạp hay ăn động vật. Nhưng tổng hàm lượng của axit béo no và không no, một số loại axit béo có sự sai khác. Trong đó, tổng axit no trong trứng cá nhồng cũng như hàm lượng 16:0 và 18:1 có xu hướng cao hơn so với các loài khác, có thể do ảnh hưởng của khẩu phần thức ăn động vật. Sự phong phú của các axit C18 cho thấy giá trị cao của trứng các loài được quan tâm. Axit 18:1 cung cấp năng lượng trung gian cho các chuyển hóa trong quá trình trao đổi chất ở cá và có lẽ cũng cần thiết cho phát triển phôi và ấu trùng cá biển (Gurr và cs., 2002). Thêm vào đó, oleic 18:1n-9 và linoleic 18:2n-6 giúp chống di căn ung thư vú, giảm tỷ lệ lipoprotein trọng lượng thấp/lipoprotein trọng lượng cao (LDL/HDL), làm LDL ít nhạy cảm với sự oxy hóa, có tác dụng chống xơ vữa động mạch. Một lượng nhỏ oleic giúp chống sự thiếu hụt các axit béo cần thiết khác khi hàm lượng lipid trong khẩu phần thấp (Gurr và cs., 2002). Ngoài ra, oleic cùng với leucithin giúp tăng trưởng bình thường tôm càng xanh *Macrobranchium rosenbergii* (Querijero và cs., 2003). Trong khi đó, linoleic kích thích hoạt động cá hồi non *Salmon solar* (Berge và cs., 2004), ảnh hưởng đến tăng trưởng của loài cá mú Châu Âu *Dicentrarchus labrax* (Valente và cs., 2007). Như vậy, hàm lượng cao của các loại axit này trong trứng của hầu hết các loài nghiên cứu cho thấy giá trị dinh dưỡng cao của trứng cá đối với động vật nuôi cũng như con người.

Trứng các loài nghiên cứu đều giàu 18:2n-6 nhưng không thấy 18:3n-3. Có lẽ ở những loài này, axit nói trên đã tham gia vào chuyển hóa sang 20:4n-3, 20:5n-3 và 22:6n-3 như đã được tìm thấy ở một số loài cá biển (Higgs và Dong, 2000; Sargent và cs., 2002). Sự có mặt hầu hết các axit béo không no nhiều nối đôi có hoạt tính sinh học cao nhóm n-3 và n-6 như 20:4n-6, 20:5n-3, 22:6n-3 với hàm lượng khá lớn thể hiện giá trị dinh dưỡng và dược học cao

của trứng các loài được nghiên cứu. Các loại axit nhóm n-3 và n-6 là tiền chất của prostaglandins, leukotrienes và thromboxanes trong chuyển hóa eicosanoid và một số hóc môn (Wiegand, 1996; Sargent và cs., 2002). Chúng có khả năng bảo vệ tim mạch, chữa cao huyết áp, xơ vữa động mạch vành hay chữa hen suyễn, hô hấp, viêm phế quản, viêm da ở trẻ em (Munro và Thomas, 2004). Ngoài ra, các axit nhóm n-3 cũng có thể kích thích sự phát triển các tế bào của một số dạng ung thư. Ở sinh vật biển, các axit béo không no mạch dài nhóm n-3 cũng như n-6 cần thiết cho sự phát triển ấu trùng cá biển. Ví dụ như, các axit béo 20:5n-3 và 22:6n-3 cần thiết trong phát triển hệ thần kinh, ảnh hưởng đến tỷ lệ sống, tăng trưởng cá hồi *Salmo gaidneri* (Castell, 1972), cá bơn Nhật Bản *Paralichthys olivaceus* (Furuita và cs., 2000), cá tráp (gilthead seabream) (Bessonart và cs., 1999; Koven và cs., 2001). Các axit 20:4n-6 và 22:6n-3 có vai trò tích cực trong thúc đẩy tăng trưởng, duy trì sự sống và hình thành sắc tố ấu trùng cá bơn *Scophthalmus maximus* (Mourente và Odriomla, 1990; Estévez và cs., 1999). Các axit 18:2n-6, 18:3n-3, 20:5n-3, 22:6n-3 cũng cần thiết cho tăng trưởng ấu trùng cá, giáp xác, nhuyễn thể, kích thích quá trình chín trứng và làm trứng có chất lượng tốt hơn (Furuita và cs., 2000; Paibulkichakul và cs., 2008).

Quan hệ nghịch giữa hàm lượng 20:4n-6 và 20:5n-3 ở trứng các loài trong nghiên cứu này cũng phù hợp với các kết quả khác. Ở cùng một loài, xu hướng này cũng được tìm thấy ở trứng cá chình Nhật Bản (Furuita và cs., 2003a) và trứng cá bơn (Furuita và cs., 2002, 2003b). Mặt khác, sự gia tăng hàm lượng 20:5n-3 trong khẩu phần cũng làm giảm hàm lượng 20:4n-6 trong cơ thể và ngược lại. 20:5n-3 là tiền chất chủ yếu của eicosanoids ở tế bào – chất đóng vai trò quan trọng điều khiển rụng trứng và có lẽ liên quan đến phát triển phôi, hệ thống miễn dịch và ấu trùng giai đoạn đầu (Bell và cs., 1994). Tỷ lệ 20:4n-6 đối với 20:5n-3 cũng có thể được xem là

một chỉ số dinh dưỡng quan trọng cho sự phát triển của phôi và ấu trùng. Hàm lượng cao của nhóm n-3 so với n-6 ở trứng các loài nghiên cứu là tương tự ở nhiều loài cá biển và cá nước ngọt. Tỷ lệ n-3/n-6 thay đổi theo trứng của mỗi loài, phản ánh nhu cầu khác nhau của nhóm n-3 và n-6 trong quá trình thành thực sinh dục. Ở hầu hết cá biển, nhóm axit n-3 mạch dài duy trì tỷ lệ sống cao và phát triển bình thường của phôi và ấu trùng. Sự ưu thế của nhóm n-3 có lẽ cũng gợi ý vai trò quan trọng của các axit này đối với sự phát triển của trứng ở các loài nghiên cứu. Dựa vào tỷ lệ này, có thể điều chỉnh khẩu phần dinh dưỡng thích hợp trong quá trình nuôi cá. Chẳng hạn, duy trì tỷ lệ tối ưu của n-3/n-6 sẽ cải thiện chất lượng trứng, tỷ lệ sống, tăng trưởng của cá bột *Heterobranchus longifilis* (Legerdre, 1995). Từ những kết quả trên, có thể thấy rằng, trứng các loài nghiên cứu không những là nguồn cung cấp các axit béo không no có giá trị được học cao cho con người, mà còn là nguồn dinh dưỡng chất lượng cho các động vật nuôi thủy sản khác.

#### IV. KẾT LUẬN

Trứng 05 loài cá biển được nghiên cứu chiếm hàm lượng cao axit béo không no với thành phần khá phong phú các axit có giá trị như 18:1, 18:2n-6, 20:5n-3 và 22:6n-3. Hàm lượng carotenoid tổng số trong trứng cũng được phát hiện khác nhau theo loài và có mối tương quan thuận với hàm lượng lipid.

#### LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn: Th.S. Lê Trọng Dũng (Phòng Thiết bị Phân tích- Viện Hải dương học) đã phân tích các axit béo; Th.S. Lê Thị Thu Thảo (Phòng Động vật có xương sống- Viện Hải dương học) đã phân loại các loài cá trong nghiên cứu này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bell J. G., J. D. Castell, D. R. Tocher, F. M. McDonaid, J. R. Sargent, 1995. Effects of different dietary arachidonic acid: docosahexaenoic acid ratios on phospholipid fatty acid composition and prostaglandin production in juvenile turbot (*Scophthalmus minrus*). *Fish Physiol. Biochem.*, 14: 139-151.
- Bell J. G., B. M. Farndale, M. P. Bruce, J. M. Navas, M. Carillo, 1997. Effects of broodstock dietary lipid on fatty acid compositions of eggs from sea bass, *Dicentrarchus labrax*. *Aquaculture*, 149: 107-119.
- Bell J. G., D. R. Tocher, J. R. Sargent, 1994. Effect of supplementation with 20:3(n-6), 20:4(n-6) and 20:5(n-3) on the production of prostaglandins E and F of the 1-, 2- and 3-series in turbot (*Scophthalmus maximus*) brain astroglial cell in primary culture. *Biochem. Biophys. Acta.*, 1211: 335-342.
- Berge G. M., B. Ruyter, T. Åsgård, 2004. Conjugated linoleic acid in diets for juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*); effects on fish performance, proximate composition, fatty acid and mineral content. *Aquaculture*, 237: 365-380.
- Bessonart M., M. S. Izquierdo, M. Salhi, C. M. Hernández-Cruz, M. M. González, H. Fernández-Palacios, 1999. Effect of dietary arachidonic acid levels on growth and survival of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) larvae. *Aquaculture*, 179: 265-275.
- Bligh E. G. and W. J. Dyer, 1959. A rapid methods of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37: 911-917.
- Careau and Dubacg, 1978. Adaptation of a macro-scale method to the micro-scale for fatty acid methylesterification of biological lipid extracts. *J. Chromatogr.*, 151: 384-390.
- Castell J. D., 1972. Essential fatty acids in the diet of rainbow trout (*Salmon*

- gaidneri*) lipid metabolism and fatty acid composition. *J. Nutr.*, 102: 93 - 100.
- Cynthia K. F., H. Joan, 2008. Biochemical composition and quality of captive-spawned cobia *Rachycentron canadum* eggs. *Aquaculture*, 279: 70-76.
- Czczuga C. B., 1979. Carotenoids in fish. XIX: Crotenoids in the eggs of *Onchorhynchus keta* (Walbaum). *Hydrobiologia*, 63: 45-47.
- Czczuga C. B., 1980. Carotenoids in fish. XXIV. *Sardina pilchrdus* Walb. (Clupeidae). *Hydrobiologia*, 69: 277-279.
- Estévez A., L. A. McEvoy, J. G. Bell, J. R. Sargent, 1999. Growth, survival, lipid composition and pigmentation of turbot (*Scophthalmus maximus*) larvae fed live-prey enriched in Arachidonic and Eicosapentaenoic acids. *Aquaculture*, 180: 321-343.
- Evans R. P., C. C. Parrish, J. A. Brown, P. J. Davis, 1996. Biochemical composition of eggs from repeat and first-time spawning captive Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*). *Aquaculture*, 139: 139 - 149.
- Furuita H., H. Ohta, T. Unuma, H. Tanaka, H. Kagawa, N. Suzuki, T. Yamamoto, 2003a. Biochemical composition of eggs in relation to egg quality in the Japanese eel, *Anguilla japonica*. *Fish Physiol. Biochem.*, 29: 37-46.
- Furuita H., H. Tanaka, T. Yamamoto, M. Shiraishi, T. Takeuchi, 2000. Effects of n-3 HUFA levels in broodstock diet on the reproductive performance and egg and larval quality of the Japanese flounder, *Paralichthys oliivaceus*. *Aquaculture*, 187: 387-398.
- Furuita H., H. Tanaka, T. Yamamoto, N. Suzuki, T. Takeuchi, 2002. Effect of high levels of n-3 HUFA in broodstock diet on egg quality and egg fatty acid composition of the Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. *Aquaculture*, 210: 323-333.
- Furuita H., T. Yamamoto, T. Shima, N. Suzuki, T. Takeuchi, 2003b. Effect of dietary arachidonic acid levels on larval and egg quality of the Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. *Aquaculture*, 220: 725-735.
- Gurr M. I., J. L. Harwood, K. N. Frayn, 2002. *Lipid biochemistry*, 5<sup>th</sup> edition. Blackwell Science.
- Higgs D. A., F. M. Dong, 2000. Lipids and fatty acids. *In: Encyclopedia of Aquaculture*. pp. 476-496. Edited by R. R. Stickney. John Wiley and Sons, New York.
- Koven W., Y. Barr, S. Lutzky, I. Ben-Atia, R. Weiss, M. Harel, P. Bejrens, A. Tandler, 2001. The effects of dietary arachidonic acid (20:4n-6) on growth, survival and resistance to handling stress in gilthead seabream (*Sparus aurata*) larvae. *Aquaculture*, 193: 107-122.
- Lahnsteiner F., B. Urbanyi, A. Horvath, T. Weismann, 2001. Bio-markers for egg quality determination in cyprinid fish. *Aquaculture*, 195: 331-352.
- Legerdre M., 1995. Larval rearing of an African catfish *Heterobranchus longifilis* (Teleostei, clariidae): effect of dietary lipids on growth, survival and fatty acid composition of fry. *Living Resour.*, 8: 355-363.
- Miki W., 1991. Biological functions and activities of animal carotenoids. *Pure Appl. Chem.*, 63: 141-146.
- Mourente G., J. M. Odriomla, 1990. Effect of broodstock diets on lipid classes and their fatty acid composition in eggs of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.). *Fish Physiol. Biochem.*, 8: 93-101.
- Munro D., D. W. Thomas, 2004. The role of polyunsaturated fatty acids in the expression of torpor by mammals: a review. *Zoology*, 107: 29-48.
- Okai Y., K. Higashi - Okai, 1996. Possible immunomodulating activities of carotenoids in *in vitro* cell culture experiments. *Int. J. Immunopharmacol.* 18: 753-758.



- Ortega A. E., G. Mourente, 2009. Comparison of the lipid profiles from wild caught eggs and unfed larvae of two scombroid fish: northern bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L. 1758) and Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793). *Fish Physiol. Biochem.* DOI 10.1007/s10695-009-9316-8.
- Özogul Y., F. Özogul, E. Çiçek, A. Polat, E. Kuley, 2009. Fat content and fatty acid compositions of 34 marine water fish species from the Mediterranean Sea. *Int. J. Food Sci. Nutr. Basingstoke.*, 60: pp. 464.
- Paibulkichakul C., S. Piyatiratitivorakul, P. Sorgeloos, P. Menasveta, 2008. Improved maturation of pond-reared, black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) using fish oil and astaxanthin feed supplements. *Aquaculture*, 282: 83-89.
- Palozza P., N. I. Krinsky, 1992. Astaxanthin and canthaxanthin are potent antioxidants in a membrane model. *Arch. Biochem. Biophys.*, 297: 291-295.
- Pickova J., A. Kiessling, A. Pettersson, P. C. Dutta, 1999. Fatty acid and carotenoid composition of eggs from two nonanadromous Atlantic salmon stocks of cultured and wild origin. *Fish Physiol. Biochem.*, 21: 147-156.
- Querijero B. V. L., S. Teshima, S. Koshio, M. Ishikawa, 2003. Utilization of monounsaturated fatty acid (18:1n-9, oleic acid) by freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) juveniles. *Aquac. Nutr.*, 3: 127 - 139.
- Rajasingh H., Øyehaug L., Vage D. I., Omholt S. W., 2006. Carotenoid dynamics in Atlantic salmon. *BMC Biology*, 4:10. doi:10.1186/1741-7007-4-10.
- Rodriguez-Amaya D. B., 2001. A guide to carotenoid analysis in food. Printed in the United States of America.
- Sargent J. R., 1995. Origins and functions of egg lipid: Nutritional implications. Brood stock management and egg and larval quality. Bromage NR. & Roberts RJ (Eds). Blackwell Science Ltd University press, Cambridge, U.K.
- Sargent J. R., D. R. Tocher, J. G. Bell, 2002. The lipids. *In: Fish Nutrition*. Third edition, pp. 181-257. Edited by J. E. Halver and R. W. Hardy. Academic Press, San Diego.
- Tacon A. G. J., 1981. Speculative review of possible carotenoid function in fish. *Progr. Fish Cult.*, 43: 205-208.
- Valente L. M. P., N. M. Bandarra, A. C. Figueiredo-Silva, A. R. Cordeiro, R. M. Simões, M. L. Nunes, 2007. Influence of conjugated linoleic acid on growth, lipid composition and hepatic lipogenesis in juvenile European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Aquaculture*, 267: 225-235.
- Wiegand M. D., 1996. Composition, accumulation and utilization of yolk lipids in teleost fish. *Rev. Fish Biol. Fish.*, 6: 259-286.

Người nhận xét:

- TS. Nguyễn Thị Thanh Thủy