

## ẢNH HƯỞNG CỦA KHỐI LƯỢNG CÁ ĐIỀU HỒNG (*Oreochromis* sp.) ĐẾN ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI, THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ HIỆU SUẤT THU HỒI

Nguyễn Thị Như Hạ<sup>1</sup> và Đỗ Thị Thanh Hương<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 31/01/2015

Ngày chấp nhận: 28/10/2015

### Title:

Effect of mass changes on the physical features, chemical composition and filleting yields of Red Tilapia (*Oreochromis* sp.)

### Từ khóa:

Cá điều hồng, đặc điểm hình thái, hiệu suất thu hồi, thành phần hóa học

### Keywords:

Red Tilapia, physical features, chemical composition, filleting yields

### ABSTRACT

A study on the mass changes of physical features, proximate composition and fillet yield of four red tilapia groups including 300-400 g, 400-600 g, 600-800 g and larger than 800 g was carried out with the aim to determine the reasonable weight for fillet products. The results of the study showed that, a remarkable difference in physico-chemical parameters among the studied groups was found ( $p < 0.05$ ). The correlation in term of height, length and thickness of four surveyed groups was found. The length was just over twice the height. The same pattern was recorded for the height in comparison with the thickness in order. The weight proportions of flesh of the four groups increased as rising fish weight and were the highest ones as compared to the others. The significantly highest fillet yields were found in two groups of 600-800 g and >800 g if compared to that of the remained groups. For the fillets of Red Tilapia among the four groups, moisture, protein, lipid and ash content were 76.52-77.83%; 16.81-18.73%; 1.2-1.56%; 1.13-1.21% respectively. In conclusion, the group of 600-800 g was the reasonable fish weight for fillet products.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu sự thay đổi đặc điểm hình thái, hiệu suất thu hồi (phi lê, lạng da, chỉnh hình) và thành phần hóa học theo sự gia tăng khối lượng của bốn nhóm cá điều hồng từ 300-400 g, 400-600 g, 600-800 g đến lớn hơn 800 g/con được thực hiện nhằm tìm được cỡ cá thích hợp cho sản phẩm cá phi lê. Kết quả thu nhận cho thấy, kích cỡ, tỷ lệ thành phần (theo khối lượng), hiệu suất thu hồi (phi lê, lạng da, chỉnh hình) và thành phần hóa học cá theo từng nhóm khối lượng có sự khác biệt. Khi tăng trưởng, có sự phát triển đồng đều các kích thước của cá, trong đó chiều dài (chuẩn) gấp 2-2,2 lần chiều rộng, chiều cao thân gấp 2-2,1 chiều dày. Tỷ lệ thịt cá tăng theo sự gia tăng khối lượng và được xem là thành phần chiếm cao nhất. Hiệu suất phi lê của nhóm cá 600-800 g và nhóm lớn hơn 800 g là cao nhất và khác biệt về mặt thống kê với hai nhóm còn lại. Thịt cá điều hồng có độ ẩm là 76,52-77,83 %, hàm lượng protein là 16,81-18,73 %, lipid là 1,2-1,56 % và tro là 1,13-1,21 %. Tóm lại, nhóm cá có khối lượng 600-800 g là cỡ cá thích hợp cho các sản phẩm cá phi lê.

## 1 GIỚI THIỆU

Hiện nay, cá điêu hồng (Red Tilapia) đang được xem là nguồn thủy sản xuất khẩu đầy tiềm năng bên cạnh cá tra, ba sa và tôm. Cá điêu hồng hay còn gọi là cá rô phi đỏ (*Oreochromis* sp.) được nuôi nhiều ở các tỉnh Tiền Giang (thành phố Mỹ Tho, huyện Cai Lậy, huyện Cái Bè), tỉnh Đồng Tháp, tỉnh Vĩnh Long. Loài cá trên không phải là một loài mà là những con lai giữa các loài *Oreochromis*. Chúng có cha là dạng đột biến lặn màu đỏ của loài *O. mossambicus* và mẹ có thể là cùng giống nhưng có khả năng thuộc những loài khác. Do đó, tên giống của những con cá này là *Oreochromis*.

Đây là loại cá có màu sắc đỏ hồng đẹp, thịt thơm ngon, cơ thịt cá có màu trắng, các thớ thịt được cấu trúc chắc và đặc biệt là thịt không quá nhiều xương nên được nhiều người ưu chuộng. Trên cơ sở đó, cá điêu hồng đang được xem là đối tượng thủy sản mang đến giá trị kinh tế cao, ổn định và tiềm năng lớn về xuất khẩu. Nhu cầu thị trường thế giới hiện nay với cá rô phi và điêu hồng trên 4 triệu tấn/năm (cao gấp 4 lần cá tra) và giá phi lê xuất khẩu cũng ổn định hơn. Hiện nay, thị trường nội địa đã xuất hiện một số sản phẩm cá điêu hồng đông lạnh (nguyên con, cắt khúc, muối sả ớt) và khô cá điêu hồng. Điều này cho thấy, thịt cá điêu hồng thơm ngon đang có sức hấp dẫn cao và đây triển vọng đối với cá thị trường trong và ngoài nước. Tuy nhiên, nghiên cứu về đặc điểm hình thái, sự thay đổi thành phần hóa học của cá điêu hồng theo sự tăng trưởng vẫn chưa được thực hiện. Thực tế, đã có nhiều nghiên cứu cho thấy trong quá trình tăng trưởng của các loài cá có sự tương quan giữa khối lượng và sự thay đổi kích thước (Anderson and Gutreuter, 1983; Jone *et al.*, 1999). Trong quá trình tăng trưởng, trong cùng điều kiện nuôi và chế độ dinh dưỡng, mối tương quan giữa khối lượng cá và gia tăng chiều dài được mô tả theo công thức:  $M = aL^b$ , với  $M$  là khối lượng cá,  $L$  là chiều dài,  $a$  và  $b$  là hằng số. Trong đó, nếu hằng số  $b$  có giá trị nhỏ hơn 3 thì sự tăng trưởng của cá tuân theo quy luật sự gia tăng chiều dài chiếm ưu thế hơn so với sự tăng khối lượng. Tuy nhiên, khi  $b$  lớn hơn 3 thì sự gia tăng kích thước cá tỷ lệ với sự tăng khối lượng. Với hầu hết các loài cá, giá trị  $b$  lớn hơn 3. Khi  $b$  bằng 3, sự tăng trưởng là cùng kích thước nghĩa là hình dạng cá không thay đổi trong quá trình phát triển. Một mô hình khác cũng được sử dụng trong việc đánh giá sự tăng trưởng của cá là  $M = BL^2H$  để dự đoán khối lượng và kích cỡ cá. Trong đó,  $M$  là khối lượng cá,

$L$  là chiều dài và  $H$  là chiều cao thân cá (chiều rộng),  $B$  được sử dụng để tính chu vi thân cá. So với giá trị  $B$  cao, khi giá trị  $B$  thấp thì diện tích mặt cắt ngang trên đơn vị chiều dài nhỏ hơn (Froese and Pauly, 1998, theo Jone *et al.*, 1999). Bên cạnh đó, với công thức trên thì khối lượng cá tỷ lệ thuận với chiều cao thân cá, chiều dài, chu vi thân cá (Jone *et al.*, 1999). Theo đó, tỷ lệ giữa chiều rộng và chiều dài của các loài cá khác nhau như *Syngnathustyphe*, *Strongyluraleiura*, *Engraulisringens*, *Salmosalar*, *Chaetodonocellatus* và *Antigoniacapro*s biến đổi từ 0,04 đến 0,91 (Froese and Pauly, 1998, theo Jone *et al.*, 1999).

Theo Robinson and Li (2007), một nghiên cứu khác trên cá nheo (Channel catfish, *Ictalurus punctatus*) được nuôi tại vùng Mississippi thì hiệu suất thu hồi và sự thay đổi thành phần dinh dưỡng phi lê cá bị tác động bởi kích cỡ cũng như khối lượng cá. Hai tác giả đã minh chứng được sự thay đổi khối lượng cá có ảnh hưởng đến hiệu suất phi lê và biến đổi thành phần hóa học.

Đồng thời, nguồn thông tin của thư viện thực hành sản xuất tốt (GAP library) và trung tâm nghiên cứu khoa học nông vận thì cá ba sa có chiều dài thân gấp 2,5 lần chiều cao thân (chiều rộng).

Ngoài ra, theo nghiên cứu của Trần Thanh Trúc và *ctv.* (2009), đặc điểm kích thước của cá sặc rằn có sự khác biệt ở các nhóm khối lượng khác nhau. Khi đó, trong quá trình tăng trưởng của cá sặc rằn thì sự thay đổi chiều dài là chiếm ưu thế nhưng tỷ lệ các thành phần thịt, đầu xương, vây vẩy, nội tạng không có sự khác biệt.

Kết quả của các nghiên cứu đã chứng minh được tùy theo loài cá, có sự tương quan giữa kích thước, khối lượng, tỷ lệ các thành phần, độ thuần thực và thành phần hóa học của cá. Vì vậy, tiến hành nghiên cứu mối tương quan này trên nguyên liệu cá điêu hồng cần được thực hiện.

## 2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1 Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành tại Bộ môn Dinh dưỡng & Chế biến Thủy sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.

Nguyên liệu cá điêu hồng với nhóm khối lượng khác nhau sử dụng cho thí nghiệm được thu mua ở chợ Tân An (quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ) có vùng nuôi nguyên liệu ở thành phố Long Xuyên, tỉnh An Giang.

## 2.2 Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1 Xác định đặc điểm hình thái cơ bản và hiệu suất phi lê của nguyên liệu

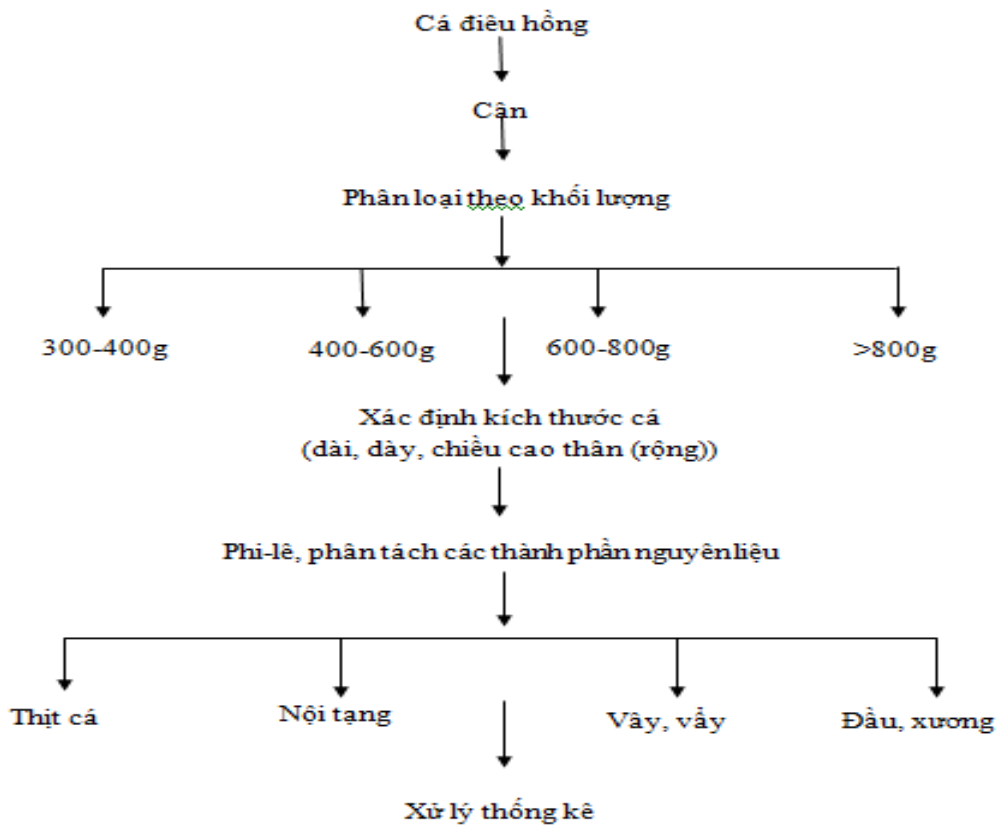
*Mục đích:* Xác định đặc điểm hình thái cơ bản và hiệu suất công đoạn phi lê, lạng da, chỉnh hình của cá điêu hồng theo nhóm khối lượng.

*Tiến hành thí nghiệm:* Thí nghiệm được bố trí theo sơ đồ (Hình 1). Nguyên liệu cá điêu hồng được mua từ chợ, đảm bảo còn sống cho đến khi thí nghiệm. Tiến hành cân nguyên liệu nhằm làm cơ sở phân chia cá thành bốn nhóm: (1) 300–400 g, (2) 400–600 g, (3) 600–800 g và (4) cá có khối lượng lớn hơn 800 g (với số lượng cá sử dụng cho một nhóm khối lượng là 12 con). Sau đó, thực hiện

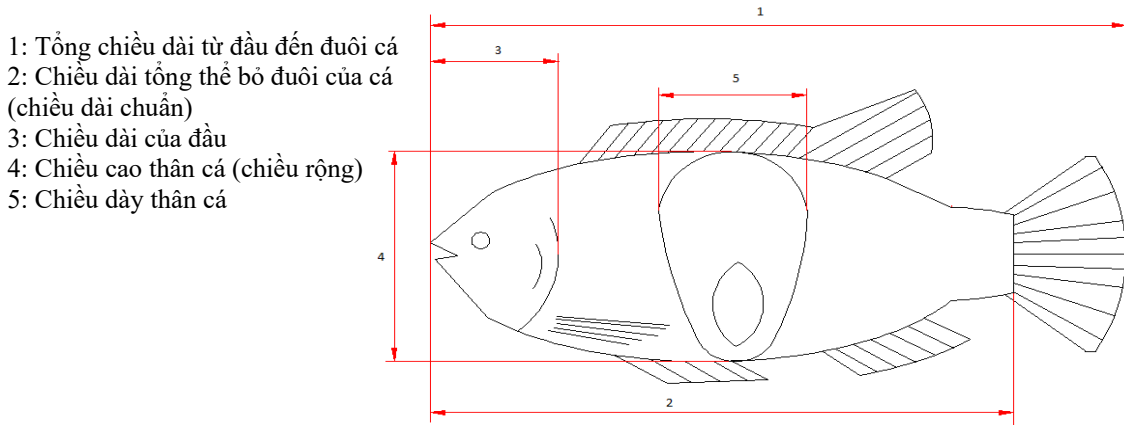
đo kích thước (Hình 2). Sau khi nguyên liệu được phi lê, từng thành phần thịt cá, đầu, xương, nội tạng, da, vây, vây được xác định tỷ lệ về khối lượng các thành phần và tính hiệu suất thu hồi nguyên liệu công đoạn xử lý cá (phi lê, lạng da và chỉnh hình).

#### Kết quả thu nhận

- Thiết lập tương quan giữa khối lượng và các chỉ tiêu kích thước cá.
- Xác định tỷ lệ về khối lượng của từng thành phần thịt cá, đầu, xương, nội tạng, da, vây, vây.
- Xác định hiệu suất thu hồi nguyên liệu công đoạn xử lý cá.



Hình 1: Sơ đồ bố trí thí nghiệm



- 1: Tổng chiều dài từ đầu đến đuôi cá
- 2: Chiều dài tổng thể bỏ đuôi của cá (chiều dài chuẩn)
- 3: Chiều dài của đầu
- 4: Chiều cao thân cá (chiều rộng)
- 5: Chiều dày thân cá

**Hình 2: Các thông số hình thái cơ bản của cá điêu hồng được xác định ở thí nghiệm**

2.2.2 *Xác định thành phần hóa học của cá điêu hồng*

*Mục đích:* Nhằm xác định thành phần hóa học cơ bản của đối tượng cá điêu hồng. Từ đó, làm cơ sở cho các nghiên cứu về sản phẩm cá điêu hồng tiếp theo.

*Chuẩn bị mẫu:* Nguyên liệu thịt cá phi lê với từng nhóm khối lượng khác nhau từ thí nghiệm 1

được nghiền nhuyễn để chuẩn bị cho phân tích thành phần hóa học các chỉ tiêu cơ bản như: độ ẩm, hàm lượng protein, hàm lượng lipid, hàm lượng tro.

*Kết quả thu nhận:* Thành phần hóa học của nguyên liệu cá điêu hồng theo các nhóm khối lượng khác nhau.

**2.3 Phương pháp xác định các chỉ tiêu dinh dưỡng**

**Bảng 1: Phương pháp xác định các chỉ tiêu dinh dưỡng**

Chỉ tiêu	Phương pháp
Hàm lượng nước (%)	Phương pháp sấy ở nhiệt độ 105°C đến khối lượng không đổi (TCVN 3700-90)
Hàm lượng nitơ tổng số	Phương pháp Kjeldahl (TCVN 3705-90)
Hàm lượng chất béo	Phương pháp Soxhlet (TCVN 3703:2009)
Hàm lượng tro	Phương pháp đốt (TCVN 5105-90)

**2.4 Phương pháp thu thập, tính toán và xử lý số liệu**

Số liệu được phân tích phương sai bằng ANOVA theo mô hình tuyến tính tổng quát (GLM) của chương trình thống kê Minitab (16.0). Độ khác biệt ý nghĩa của các giá trị trung bình giữa các nghiệm thức được xác định theo Turkey, với alpha < 0,05.

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Ảnh hưởng của khối lượng cá điêu hồng đến tính chất cơ bản của nguyên liệu**

**3.1.1 Ảnh hưởng của khối lượng cá điêu hồng đến kích cỡ của nguyên liệu**

Bốn nhóm cá điêu hồng có khối lượng khác nhau được phân chia từ nhóm 300-400 g (khối lượng nhỏ nhất), nhóm 400-600 g, nhóm 600-800 g, đến nhóm có khối lượng lớn hơn 800 g. Sau đó, tiến hành đo kích thước cá theo từng nhóm khối lượng. Từ các thông số đo đạc được, tỷ lệ giữa chiều dài/chiều rộng; chiều dài/chiều dày; và chiều rộng/chiều dày; chiều dài thân/chiều rộng cũng được tính toán và xử lý, kết quả tổng hợp ở Bảng 2.

**Bảng 2: Sự thay đổi kích thước và tỷ lệ kích cỡ cá điêu hồng theo khối lượng**

Nhóm cá	Dài (tổng)	Rộng	Dày	Dài (chuẩn)/Rộng	Dài (chuẩn)/Dày	Rộng/Dày
300-400 g	242,2 <sup>d</sup>	90,2 <sup>d</sup>	44,1 <sup>c</sup>	2,2 <sup>a</sup>	4,6 <sup>a</sup>	2,1 <sup>a</sup>
400-600 g	269,3 <sup>c</sup>	103,9 <sup>c</sup>	51,5 <sup>b</sup>	2,1 <sup>ab</sup>	4,4 <sup>a</sup>	2,0 <sup>a</sup>
<b>600-800 g</b>	<b>296,1<sup>b</sup></b>	<b>113,8<sup>b</sup></b>	<b>54,6<sup>b</sup></b>	2,2 <sup>ab</sup>	4,5 <sup>a</sup>	2,1 <sup>a</sup>
>800 g	318,7 <sup>a</sup>	125,4 <sup>a</sup>	58,7 <sup>a</sup>	2,1 <sup>b</sup>	4,5 <sup>a</sup>	2,1 <sup>a</sup>

Trên cùng một cột, các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa với khoảng tin cậy 95%

Từ kết quả ở Bảng 2, các kích thước cơ bản của cá (chiều dài tổng, chiều rộng và chiều dày) tăng dần với gia tăng khối lượng và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở các nhóm cá. Nhóm cá có chiều dài cao nhất (318,7 mm) là nhóm có khối lượng lớn hơn 800 g, trong khi nhóm cá 300-400 g có chiều dài tổng thấp nhất (242,2 mm). Chiều dài cá của hai nhóm này khác biệt về mặt thống kê với các nhóm khác. Chiều cao thân cá (chiều rộng) và chiều dày cũng thể hiện kết quả tương tự với chiều dài. Nhóm cá lớn hơn 800 g có chiều rộng lớn nhất (125,4 cm), theo sau bởi nhóm cá có khối lượng 600- 800 g (113,8 cm), đến nhóm cá 400- 600 g (103,9 cm) và nhóm cá 300-400 g (90,2 cm). Chiều rộng cá có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với từng nhóm cá. Chiều dày thân cá giữa các nhóm cá phân chia có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Chiều dày thân cá cao nhất (58,7 cm) và thấp nhất (44,1 cm) thuộc về nhóm lớn hơn 800 g và nhóm 300-400 g.

Đối với cá điều hồng có khối lượng lớn hơn 800 g, các thông số về kích thước có giá trị lớn nhất khác biệt có ý nghĩa đối với tất cả các nhóm còn lại. Điều này có thể là do cá thuộc nhóm này có khả năng hoạt động tốt hơn nên điều kiện hấp thụ thức ăn tốt hơn và tăng kích thước vượt trội hơn.

Tỷ lệ rộng/dày giữa các nhóm cá điều hồng có khối lượng từ 300 g đến lớn hơn 800 g không có sự khác biệt với giá trị từ 2,0 – 2,1 ( $p>0,05$ ). Điều này cho thấy sự gia tăng về chiều rộng và chiều dày thân cá điều hồng theo khối lượng tăng dần có mức độ tương tự nhau. Kết quả này khác với kết quả nghiên cứu trên cá sặc rằn của Trần Thanh Trúc và *ctv.* (2009). Khi đó, tỷ lệ rộng/dày của cá sặc rằn có sự tăng mạnh từ 2,3-3,5 theo khối lượng cá tăng dần từ 60 g đến lớn hơn 120 g.

Tương tự, tỷ lệ dài (chuẩn)/dày giữa các nhóm cá điều hồng là không có sự khác biệt ( $p>0,05$ ). Điều này thể hiện có sự tương đồng về sự tăng kích thước của cả chiều dài và chiều dày cá trong quá

trình tăng trưởng.

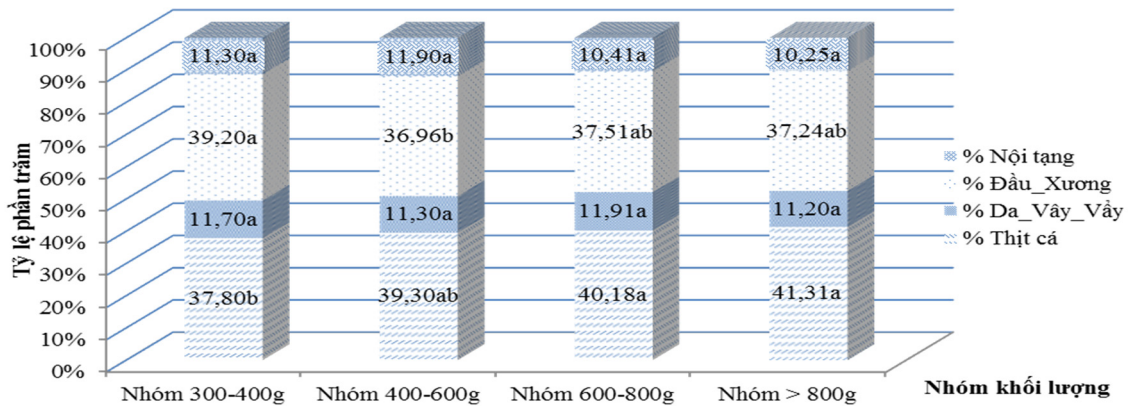
Giá trị tỷ lệ chiều dài (chuẩn)/rộng của các nhóm cá điều hồng là 2,1 đến 2,2. Trong đó, nhóm cá 300-400 g có tỷ lệ này khác biệt có ý nghĩa thống kê với nhóm cá lớn hơn 800 g. Tỷ lệ dài/rộng của nhóm cá 400-600 g nhỏ hơn nhóm 300-400 g và nhóm 600-800 g, nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa về mặt thống kê. Nghiên cứu của Trần Thanh Trúc và *ctv.* (2009) cho thấy không có sự khác biệt về tỷ lệ này của cá sặc rằn (3,1-3,3). Đối với cá ba sa, tỷ lệ trên là 2,5 lần (theo trung tâm tin học thống kê - Bộ Nông nghiệp). Kết quả khảo sát đã chứng tỏ cá điều hồng là loại cá thương phẩm lấy thịt có giá trị cao.

Nhìn chung, cá điều hồng có khối lượng 400-600 g là cỡ cá có sự tăng trưởng mạnh khi sự phát triển chiều dày chiếm ưu thế, kích thước về chiều rộng và chiều dày tăng cao so với các nhóm cá còn lại. Bên cạnh đó, kết quả cũng chứng minh là cá có khối lượng 600-800 g đang phát triển thành thực, ổn định về kích thước. Điều này phù hợp với cá có khối lượng 600 g là cỡ cá thương phẩm tại các nhà máy được thu mua.

### 3.1.2 Ảnh hưởng sự thay đổi khối lượng đến tỷ lệ các thành phần cá điều hồng

Trong quá trình chế biến cá điều hồng, chất lượng sản phẩm cũng như giá trị cảm quan phụ thuộc vào khối lượng nguyên liệu do bởi khác nhau về tỷ lệ khối lượng giữa các thành phần trong nguyên liệu cá (thịt cá, nội tạng, đầu xương, vây, vây và da). Với mục tiêu xác định khối lượng nguyên liệu phù hợp cho quá trình chế biến các sản phẩm từ cá điều hồng, tiến hành thiết lập mối tương quan giữa khối lượng cá và tỷ lệ các thành phần khối lượng. Vì vậy, sau khi đo đạt kích thước 4 nhóm cá điều hồng có khối lượng nguyên liệu khác nhau, cá được tiếp tục xử lý (phi lê, phân tách các thành phần) nhằm xác định tỷ lệ khối lượng từng thành phần (thịt cá, nội tạng, đầu xương, vây, vây và da). Kết quả phân tích được trình bày ở Hình 3.





**Hình 3: Đồ thị biểu diễn tỷ lệ các thành phần của cá theo các nhóm khối lượng**

Trên cùng một hàng đồ thị, các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa với khoảng tin cậy 95%

Quan sát Hình 3, cả bốn nhóm cá đều có tỷ lệ thành phần khối lượng chủ yếu là thịt cá và đầu\_xương trong khi hai nhóm còn lại (nội tạng và da\_vây\_vây) chiếm tỷ lệ rất thấp. Thịt cá chiếm tỷ lệ cao là điều kiện thuận lợi cho việc chế biến nhiều loại sản phẩm phi lê. Đây cũng là một trong những lý do mà cá điêu hồng thương phẩm lấy thịt được nhiều người yêu thích.

Từ kết quả Hình 3 cho thấy, thịt cá chiếm tỷ lệ cao nhất khoảng 37,8-41,31 %. Tỷ lệ này nhỏ hơn so với cá sặc rằn (45-46 %). Nhóm cá có khối lượng từ 600-800 g, thịt cá chiếm 40,18% cao hơn hai nhóm cá 300-400g (37,8%) và 400-600 g (39,3 %) và nhỏ hơn nhóm cá lớn hơn 800 g (41,3 %). Điểm lưu ý là hai nhóm cá có khối lượng từ 600 g trở lên có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ thịt cá với nhóm cá có khối lượng 300-400 g.

Phần đầu\_xương chiếm 36,96-39,2 % cao hơn cá sặc rằn (31-36 %). Tỷ lệ này giữa hai nhóm cá 300-400 g và 400-600 g là có sự khác biệt có ý nghĩa. Với tỷ lệ đầu\_xương cao, đây là phần phụ phẩm tiềm năng có thể được tận dụng làm thức ăn cho gia súc.

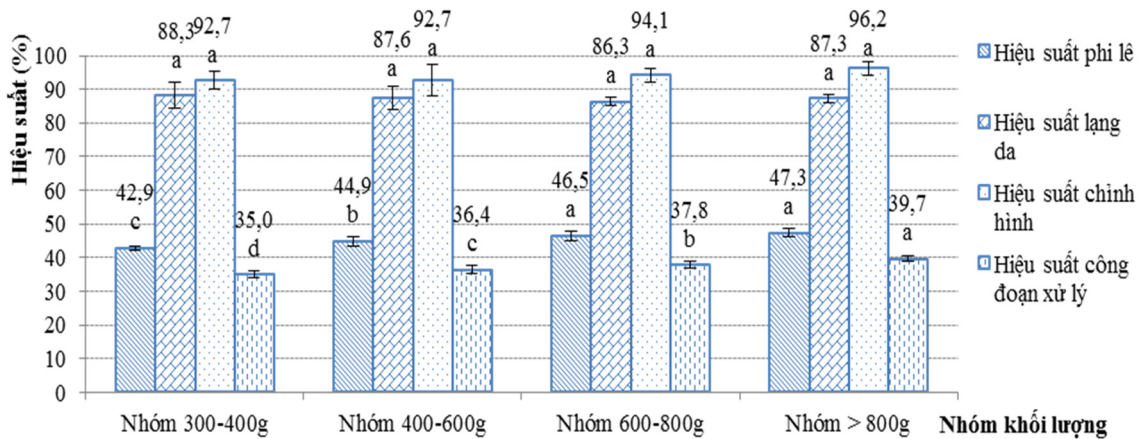
Da\_vây\_vây chiếm tỷ lệ khoảng 11,2-11,91 % trên tổng khối lượng cá điêu hồng. Trong đó, nhóm 600-800 g chiếm tỷ lệ này là cao nhất và thấp nhất là nhóm cá lớn hơn 800 g. Đối với nội tạng của cá điêu hồng, nhóm 400-600 g là có tỷ lệ lớn nhất (11,9 %), kế đến là nhóm 300-400 g (11,7%), nhóm 600-800 g (10,41%) và cuối cùng là nhóm

lớn hơn 800 g (10,25%). Nhìn chung, cá có khối lượng lớn hơn 600 g sẽ có tỷ lệ nội tạng chiếm thấp hơn so với cá nhỏ hơn 600 g.

### 3.1.3 Ảnh hưởng của hiệu suất thu hồi nguyên liệu tại các công đoạn xử lý

Trong các nhà máy chế biến thủy sản, mỗi công đoạn chế biến đều có tính hiệu suất do ảnh hưởng trực tiếp đến giá thành sản phẩm. Chính vì thế, việc xác định hiệu suất tiêu hao nguyên liệu tại từng các công đoạn xử lý được quan tâm. Kết quả được thể hiện ở Hình 4.

Sự tiêu hao nguyên liệu nhiều nhất xảy ra ở công đoạn phi lê, đến công đoạn lạng da, trong khi công đoạn chỉnh hình có sự hao hụt là thấp nhất. Hiệu suất tại công đoạn phi lê của cá điêu hồng có khối lượng từ 600 g trở lên (dựa trên số liệu của nhóm 600-800 g và nhóm lớn hơn 800 g) đạt cao nhất hay có sự hao hụt là thấp nhất khi so sánh với hai nhóm cá có khối lượng dưới 600 g. Nhóm cá 300 - 400 g có sự tiêu hao nguyên liệu là nhiều nhất. Tại công đoạn lạng da và chỉnh hình không có sự khác biệt có ý nghĩa về hiệu suất thu hồi giữa các nhóm cá (khoảng tin cậy 95 %). Trong khi đó, xét về hiệu suất cho công đoạn xử lý chung (gồm phi lê, lạng da và chỉnh hình) thì nhóm lớn hơn 800 g có hiệu suất là cao nhất (39,7 %), tiếp theo là nhóm 600-800 g (37,8 %), đến nhóm cá 400-600 g (36,4 %) và cuối cùng là nhóm 300-400 g (35 %). Hiệu suất này khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nhóm cá ( $p < 0,05$ ).



**Hình 4: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của sự thay đổi khối lượng theo từng nhóm cá điều hồng đến hiệu suất tại các công đoạn xử lý**

Trên cùng một cột đồ thị, các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa với khoảng tin cậy 95%

Như vậy, hiệu suất thu hồi tại công đoạn phi lê của cá điều hồng là 42,9-47,3 % cao hơn so với hiệu suất là 32-33 % đối với cá điều hồng phi lê còn da theo nghiên cứu của Rohani *et al.* (2009). Nhưng yếu tố có khả năng ảnh hưởng đến hiệu suất phi lê là kích cỡ cá (Einen *et al.*, 1998), chế độ dinh dưỡng nuôi (Rasmussen, 2001), giới tính cá (Paaver *et al.*, 2004). Ngoài ra, kỹ năng phi lê cũng góp phần quan trọng ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi thịt cá. Ở thí nghiệm này, một công nhân lành nghề đã thực hiện thao tác tại công đoạn phi lê. Bên cạnh đó, nghiên cứu của Rohani *et al.* được thực hiện trên đối tượng cá có khối lượng nhỏ là 400 g dẫn đến hiệu suất thu hồi tại công đoạn phi lê khá thấp. Đối với cá tra có khối lượng 1,25 kg, hiệu suất thu hồi tại công đoạn phi lê là 58,4 % (còn da; khối lượng da chiếm là 8 % trên tổng khối lượng cá) (Islami *et al.*, 2014) cao hơn so với hiệu suất phi lê của cá điều hồng của thí nghiệm. Cá tra được phi lê có khối lượng nguyên liệu lớn và khối lượng khung xương nhỏ nên hiệu suất thu hồi phi

lê của cá tra khá cao. Đối với cá nheo (*Channel catfish, Ictalurus punctatus*) thì hiệu suất phi lê là 35,8-36,3 % với cá có khối lượng từ 859 g đến 1 kg (Robinson and Li, 2007) thấp hơn so với hiệu suất thu hồi của cá điều hồng được thực hiện ở thí nghiệm này. Nhìn chung, cá điều hồng là loài cá có tỷ lệ thịt cao, do đó phi lê cá dễ dàng được sử dụng để sản xuất những sản phẩm giá trị gia tăng có lớp áo tẩm bên ngoài.

### 3.2 Thành phần hoá học của nguyên liệu cá điều hồng

Một trong những yếu tố quan trọng quyết định chất lượng sản phẩm là thành phần dinh dưỡng của nguyên liệu đầu vào. Do đó, tiến hành phân tích các chỉ tiêu hóa học cơ bản (độ ẩm, protein, lipid và tro) của thịt cá điều hồng nhằm có cái nhìn tổng quan về sự khác biệt giữa các nhóm cá phân chia. Điều này góp phần chọn lựa nguồn nguyên liệu ban đầu phù hợp với mục đích chế biến. Kết quả được ghi nhận ở Bảng 3.

**Bảng 3: Thành phần hóa học của phi lê cá điều hồng (tính theo căn bản khô (CBK) và căn bản ướt (CBU))**

Nhóm cá	Độ ẩm %	Protein %		Lipid %		Tro %	
		CBU	CBK	CBU	CBK	CBU	CBK
300-400 g	77,81 <sup>a</sup>	16,81 <sup>c</sup>	75,79 <sup>c</sup>	1,21 <sup>b</sup>	5,34 <sup>b</sup>	1,19 <sup>ab</sup>	5,38 <sup>a</sup>
400-600 g	77,83 <sup>a</sup>	18,03 <sup>b</sup>	81,33 <sup>b</sup>	1,20 <sup>b</sup>	5,49 <sup>b</sup>	1,21 <sup>ab</sup>	5,44 <sup>a</sup>
<b>600-800 g</b>	77,73 <sup>a</sup>	18,73 <sup>a</sup>	84,12 <sup>a</sup>	1,40 <sup>a</sup>	6,31 <sup>a</sup>	1,13 <sup>b</sup>	5,06 <sup>b</sup>
>800 g	76,52 <sup>b</sup>	18,57 <sup>a</sup>	79,07 <sup>b</sup>	1,56 <sup>a</sup>	6,63 <sup>a</sup>	1,17 <sup>ab</sup>	5,00 <sup>b</sup>

Trên cùng một cột, các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa với khoảng tin cậy 95%

Kết quả phân tích cho thấy (Bảng 6), nhóm cá lớn hơn 800 g có độ ẩm là thấp nhất (76,52 %) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nhóm còn

lại ( $p < 0,05$ ). Về thành phần protein, nhìn chung quá trình tăng trưởng của cá có sự tích lũy protein theo chiều hướng gia tăng. Nhóm cá 600-800 g có

tỷ lệ phần trăm protein là cao nhất (84,12 %, căn bản khô) khác biệt về mặt thống kê so với các nhóm khác ( $p < 0,05$ ). Nhóm cá 400-600 g và nhóm cá >800 g có sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê về hàm lượng protein (81,3 % và 79,07 %, căn bản khô) ( $p > 0,05$ ). Nhóm cá có khối lượng thấp nhất có thành phần protein nhỏ nhất (75,79 %, căn bản khô) và có sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ) với các nhóm cá còn lại. Tương tự protein, tỷ lệ thành phần lipid tăng dần theo khối lượng nhóm cá. Nhóm cá có thành phần lipid cao nhất và thấp nhất là nhóm >800 g và nhóm 300-400 g. Hai nhóm cá 600-800 g và >800 g có thành phần phần trăm lipid (6,31 % và 6,63 %- theo thứ tự, căn bản khô) khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p > 0,05$ ) với nhau, nhưng khác biệt về mặt thống kê đối với hai nhóm cá có khối lượng 300-400 g (5,34%, căn bản khô) và 400-600 g (5,44 %, căn bản khô) ( $p < 0,05$ ). Nhìn chung, tỷ lệ tro của nhóm cá có khối lượng nhỏ thì cao hơn nhóm cá có khối lượng lớn. Hai nhóm cá có khối lượng từ 300-600 g có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với hai nhóm cá có khối lượng từ 600 g trở lên. Về tổng quan, sự tăng giảm độ ẩm, protein và lipid của cơ thịt cá điều hồng của nghiên cứu này hoàn toàn tuân theo quy luật chung đó là trong quá trình tăng trưởng khi tăng khối lượng của cá thì độ ẩm trong cơ thịt giảm dần. Đồng thời, hàm lượng protein tăng nhẹ trước và sau đó thì hàm lượng lipid tăng nhanh và đáng kể. Những biến đổi trên phù hợp với nghiên cứu của Huss (1988; 1995).

Theo thống kê của Love (1970), thành phần hóa học cơ bản của cá là 66-81 % ẩm, 16-21 % protein, 0,2-2,5 % béo, 1,2-1,5 % tro. Sự thay đổi thành phần phụ thuộc nhiều vào loài, độ tuổi, giới tính, môi trường sống, thức ăn và mùa (Huss, 1988; 1995). Một nghiên cứu cho thấy, cá tra phi lê có thành phần protein 15,5-16,6 %, lipid 4,08-8,08 %, tro 1,2-1,24 %, ẩm 74,1-79,15 % (Al-Noor *et al.*, 2012). Kết quả phân tích cho thấy (Bảng 3), thịt cá điều hồng có hàm lượng protein (16,81-18,73 %) và độ ẩm (76,52-77,83%) khá cao, trong khi hàm lượng lipid (1,2-1,56 %) và tro (1,13-1,21 %) thấp. Điều này thể hiện thịt cá điều hồng nguyên liệu có giá trị dinh dưỡng cao (hàm lượng protein cao, tro thấp) trong thực đơn bữa ăn, góp phần nâng cao giá trị thương phẩm cho cá nguyên liệu cũng như những loại sản phẩm có nguồn gốc từ thịt cá điều hồng. Thêm vào đó, hàm lượng lipid cá điều hồng thấp so với cá tra (1,1-3,0 %) (Elena *et al.*, 2008). Điều này sẽ giúp giảm thiểu sự oxi

hóa chất béo, tăng cường khả năng bảo quản, duy trì được chất lượng cá trong thời gian dài.

#### 4 KẾT LUẬN

Kết quả khảo sát bốn nhóm cá điều hồng có khối lượng từ 300 g đến lớn hơn 800 g (tại thời điểm nghiên cứu) cho thấy, trong quá trình tăng trưởng có sự ảnh hưởng đáng kể của khối lượng đến kích cỡ, tỷ lệ thành phần, hiệu suất công đoạn xử lý (phi lê, lạng da, chỉnh hình) và thành phần hóa học cá. Các kích thước về chiều dài (tổng), chiều rộng, chiều dày tăng theo sự tăng khối lượng cá. Đồng thời, cá điều hồng có chiều dài (chuẩn) gấp 2-2,2 lần chiều rộng, chiều rộng gấp 2-2,1 chiều dày và thông số này gần như không đổi trong suốt quá trình phát triển. Cá điều hồng có thành phần thịt cá chiếm cao nhất, đến đầu - xương và sau cùng là da-vây-vây, nội tạng. Khối lượng nhóm cá tăng thì hiệu suất công đoạn xử lý (gồm phi lê, lạng da chỉnh hình) tăng dần theo từ 35-39,7 %. Thịt cá điều hồng có độ ẩm 76,52 -77,83 %, hàm lượng protein 16,81-18,73 %, lipid 1,2-1,56 % và tro 1,13-1,21 %. Cá điều hồng có khối lượng từ 600 g trở lên là cá đã phát triển thành thực, trong khi cá có khối lượng nhỏ hơn 600 g vẫn còn trong giai đoạn tăng trưởng.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Al-Noor, S.M., Hossain, M.D. and Islam, M.A., 2012. The study of fillet proximate composition, growth performance and survival rate of striped catfish (*Pangasius hypophthalmus*) fed with diets containing different amounts of alpha-tocopherol (Vitamin-E). *Bio-Science*, 1023-8654: 67-74.
- Anderson, R.O. and Gutreuter, S.J., 1983. Length, weight and associated structural indices. *Fisheries techniques*: 283- 300.
- Einen, O., Waagan, B. and Thomassen, M.S., 1998. Starvation prior to slaughter in Atlantic salmon (*Salmo salar*): I. Effects on weight loss, body shape, slaughter- and fillet yield, proximate and fatty acid composition. *Aquaculture* 166(1-2): 85-104.
- Elena, O., Teresina, N.evigato, Gabriella, D.L., Maurizio, M., Irene, C., Loretta, G., Roberto C., 2008. New trends in the seafood market. Sutchi catfish (*Pangasius hypophthalmus*) fillets from Vietnam: Nutritional quality and safety aspects, 110: 383-389.
- Huss, H.H., 1988. Fresh fish: quality and quality changes. *FAO*, 132 pp.



- Huss, H.H., 1995. Quality and quality changes in fresh fish. FAO, 348 pp.
- Islami, S.N., Reza, M.S., Mansur, M.A., Hossain, M.I., Shikha, F.H., and Kamal, M., 2014. Rigor index, fillet yield and proximate composition of cultured striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) for its suitability in processing industries in Bangladesh. *Journal of Fisheries Volume 2*: 157-162.
- Jone, R.E., Pettrell, R.J. and Pauly, D., 1999. Using modified length –weight relationship to assess the condition of fish. *Aquacultural engineering* 20: 261-276.
- Love, R.M., 1970. The chemical biology of fishes. Academic Press, 547pp.
- Paaver, T., Gross, R. and Ilves, P., 2004. Growth rate, maturation level and flesh quality of three strains of large rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) reared in Estonia. *Aquaculture International*, 12: 33-45.
- Rasmussen, R.S., 2001. Quality of farmed salmonids with emphasis on proximate composition, yield, and sensory characteristics. *Aquaculture Research* 32(10): 767-786.
- Robinson, E.H. and Li, M.H., 2007. Effect of fish size and feeding frequency on Channel Catfish Production. Research Report 24.
- Rohani, A.C., Normah, O., Zahrah, T., Utama, C.C.M. and Saadiah, I., 2009. Quality of fish fillet from pond-raised red tilapia and its utilization in the development of value-added product. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 37, 2: 153-161.
- Trần Thanh Trúc, Đỗ Thị Đoàn Khánh và Nguyễn Văn Mười, 2009. Ảnh hưởng của sự thay đổi khối lượng đến tính chất vật lý đặc trưng của cá sặc rằn. *Tạp chí khoa học, Đại học Cần Thơ. Số 11b*: 293-300.
- Thảo Vy, 2013. Liên kết sản xuất và tiêu thụ cá điêu hồng: Tránh tình trạng “được mùa mất giá”. <http://thuysanvietnam.com.vn/lien-ket-san-xuat-va-tieu-thu-ca-dieu-hong-tranh-tinh-trang-duoc-mua-mat-gia-article-6372.tsvn>, truy cập ngày 22/04/2014.
- Trung tâm nghiên cứu khoa học nông vận. Đặc điểm sinh học cá tra, cá ba sa. <http://www.khoahocchonhanong.com.vn/cs/dlkhcn/modules.php?name=News&op=vicwst&sid=761>, truy cập ngày 22/04/2014.
- Thư viện thực hành sản xuất nông nghiệp tốt. Thông tin về cá ba sa. <http://www.gap.org.vn/Th%C6%B0vi%C3%AAnd%E1%BB%B1%C3%A1n/GlobalGAPv%E1%BB%81C%C3%A1Basa/tabid/721/Default.aspx>, truy cập ngày 22/04/2014
- Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn thành phố Hồ Chí Minh, 2007. Nuôi cá điêu hồng (rô phi đỏ). <http://www.sonongnghiep.hochiminhcity.gov.vn/tonghop/lists/posts/post.aspx?Source=/tonghop&Category=Thu%E1%BB%B7+s%E1%BA%A3n&ItemID=77&Mode=1>, truy cập ngày 22/04/2014.