

# NGHIÊN CỨU MỘT SỐ CHỦNG VI KHUẨN GÂY THỐI VÀ CHẤT LƯỢNG CẢM QUAN CÁ ĐIỀU HỒNG (*Oreochromis sp.*) BẢO QUẢN BẰNG OLIGOCHITIN KẾT HỢP VỚI NƯỚC ĐÁ

## STUDY OF CERTAIN STRAINS OF BACTERIA THAT CAUSE ROT AND SENSORY QUALITIES (*Oreochromis sp.*) PRESERVATION WITH OLIGOCHITIN IN COMBINATION WITH ICE

Trần Văn Vương

Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang

Email: [vuongtv@ntu.edu.vn](mailto:vuongtv@ntu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 26/04/2024; Ngày phản biện thông qua: 22/06/2024; Ngày duyệt đăng: 25/09/2024

### TÓM TẮT

Nghiên cứu đã tiến hành đánh giá sự biến đổi một số chủng khuẩn gây thối điển hình và chất lượng cảm quan cá điều hồng (*Oreochromis sp.*), loại có chiều dài  $32\pm 2$  cm, khối lượng  $900\pm 50$  g/con được bảo quản bằng oligochitin ( $1\div 3$  kDa) nồng độ 1,0% kết hợp với nước đá ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) trong thời gian 24 ngày. Kết quả nghiên cứu cho thấy mẫu cá điều hồng bảo quản bằng oligochitin ( $1\div 3$  kDa) nồng độ 1,0% kết hợp với nước đá ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) có chất lượng cảm quan được duy trì trong 23 ngày, TPC đạt giới hạn cho phép trong 18 ngày, *Pseudomonas spp* đạt giới hạn cho phép trong 23 ngày và *Shewanella putrefaciens* bắt đầu vượt ngưỡng gây hư hỏng vào ngày thứ 20. So với mẫu ĐC chỉ sử dụng nước đá lạnh ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) để bảo quản thì mẫu TN có sử dụng oligochitin ( $1\div 3$  kDa) nồng độ 1,0% kết hợp với nước đá ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) làm chất lượng cảm quan duy trì hơn 1,77 lần; TPC, *Pseudomonas spp* và *Shewanella putrefaciens* phát triển chậm hơn tương ứng 1,64, 1,78 và 1,54 lần.

**Từ khóa:** Oligochitin, cá điều hồng, chất lượng cảm quan, vi khuẩn gây thối.

### ABSTRACT

The study evaluated the variability of several typical rotten bacteria strains and the organoleptic quality of the pink sculpin (*Oreochromis sp.*), which had a length of  $32\pm 2$  cm, a mass of  $900\pm 50$  g/fish stored with oligochitin ( $1\div 3$  kDa) at a concentration of 1.0% combined with ice ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) for a period of 24 days. The results showed that samples of pink sculpted fish stored with oligochitin ( $1\div 3$  kDa) at a concentration of 1.0% combined with ice ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) had organoleptic quality maintained for 23 days, TPC reached the permissible limit for 18 days, *Pseudomonas spp* reached the permissible limit for 23 days, and *Shewanella putrefaciens* began to exceed the perceptible threshold on day 20. Compared to the control sample using only ice cold water ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) for preservation, the experimental sample used oligochitin ( $1\div 3$  kDa) with a concentration of 1.0% combined with ice water ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) to maintain organoleptic quality 1.77 times; TPC, *Pseudomonas spp*, and *Shewanella putrefaciens* grow 1.64, 1.78 and 1.54 times slower respectively.

**Keywords:** Oligochitin, *Oreochromis sp.*, sensory evaluation, bacterial content.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá điều hồng (*Oreochromis sp.*) hay cá rô phi đỏ, thuộc họ Cichlidae, giống *Oreochromis* là một trong những loại cá nước ngọt, có chất lượng thịt ngon, không quá nhiều xương và có giá trị dinh dưỡng cao. Ở Việt nam, cá điều hồng là đối tượng được nuôi khá phổ biến đặc biệt là ở Đồng bằng sông Cửu Long với sản lượng khoảng 300.000 tấn/năm (VASEP, 2020), trên thế giới cá điều hồng cũng được nuôi với sản lượng lớn. Theo Josupeit (2010)

hoạt động nuôi cá điều hồng toàn cầu đang tăng rất nhanh, từ 380.000 tấn năm 1990 lên gần sáu triệu tấn vào năm 2018 (FAO, 2019) và được dự đoán sẽ tiếp tục tăng trong mười năm tới [11].

Theo QĐ số 1639/QĐ/BNN-TCTS do Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn ban hành năm 2016, cá điều hồng thuộc nhóm đối tượng được quy hoạch phát triển nuôi đến năm 2020, định hướng đến năm 2030. Có thể thấy cá điều hồng có nhiều tiềm năng trở thành mặt hàng

xuất khẩu chủ lực của ngành thủy sản Việt Nam trong những năm tới. Tuy nhiên, việc thu hoạch, chế biến và bảo quản cá điều hồng hiện nay còn tương đối đơn giản và mang tính tự phát.

Ở thị trường trong nước, hiện nay cá điều hồng sau thu hoạch chủ yếu được tiêu thụ dưới dạng tươi sống, hoặc bảo quản lạnh bằng nước đá thông thường sau đó đưa đến các chợ hay siêu thị bán cho người tiêu dùng. Ngoài ra, một số ít sản phẩm được chế biến từ cá điều hồng và bán cho người tiêu dùng như: cá khô, cá tẩm gia vị, và surimi. Do cá điều hồng sau thu hoạch chủ yếu sử dụng phương pháp bảo quản đơn giản nên thời gian bảo quản không dài (khoảng bảy ngày) và chất lượng sau bảo quản không cao, sản phẩm chế biến từ cá điều hồng lại tương đối ít và chủ yếu tiêu thụ nội địa, điều này đã gây ra thiệt hại đáng kể về kinh tế cho người nuôi. Nghiên cứu tìm kiếm phương pháp mới để bảo quản cá điều hồng sau thu hoạch nhằm kéo dài thời gian bảo quản, đảm bảo chất lượng trong quá trình bảo quản để đáp ứng thị hiếu người tiêu dùng trong và ngoài nước trong giai đoạn hiện nay là rất cần thiết [3], [6].

Cá điều hồng (*Oreochromis* sp.), loại có trọng lượng  $900 \pm 50$  g/con có hàm lượng nước 76,52%, protein 18,57%, lipid 1,56% [5]. Sau thu hoạch, trong thời gian bảo quản hệ vi sinh vật bên ngoài da sẽ xâm nhập vào cơ thịt, cùng hệ vi sinh vật tồn tại bên trong sẽ sinh trưởng phát triển kết hợp với hệ enzyme nội tại hoạt động sẽ phân giải cơ thịt cá, đây là nguyên nhân chính gây ra sự ươn hỏng, ảnh hưởng tới chất lượng cảm quan của cá. Khu hệ vi sinh vật xuất hiện và phát triển, thường là khu hệ vi khuẩn đặc trưng (vi khuẩn tổng số), trong đó chủ yếu là hệ vi khuẩn *Shewanella putrefaciens* và *Pseudomonas* spp làm cho cá điều hồng bị ươn hỏng, sinh ra các sản phẩm chuyển hóa có mùi vị khó chịu [1], [2].

Trong quá trình bảo quản lạnh hiếu khí cá nguyên liệu nói chung và cá điều hồng nói riêng thì *Shewanella putrefaciens* là hệ vi khuẩn đặc trưng, điển hình gây ươn hỏng. Trong quá trình gây sinh trưởng và phát triển *Shewanella putrefaciens* sinh trimetylamin

(TMA), hydrosulfua ( $H_2S$ ) và các sulfua bay hơi khác. Những chất này tồn tại bên trong cơ thịt làm cho thịt cá có mùi và vị khó chịu. Sự ươn hỏng tăng nhanh khi số lượng tế bào *Shewanella putrefaciens* vượt ngưỡng  $10^8$  cfu/g [4].

Một số nghiên cứu gần đây cho thấy *Pseudomonas* spp cũng là hệ vi khuẩn đặc trưng, điển hình, được tìm thấy trên một số loài cá nước ngọt và các loài cá từ vùng nhiệt đới trong quá trình bảo quản hiếu khí bằng nước đá. *Pseudomonas* spp sinh một vài sulfid dễ bay hơi như methyl mercaptan ( $CH_3SH$ ), dimethylsulfid [ $(CH_3)_2S$ ], xeton, este và aldehyt nhưng không sinh  $H_2S$ . Sự ươn hỏng tăng nhanh khi số lượng tế bào vượt ngưỡng  $10^7$  cfu/g [7], [13].

Oligochitin là một polyme hữu cơ, được tạo ra từ quá trình phân cắt phân tử chitin và không độc hại, oligochitin có khối lượng phân tử từ 1÷3 kDa có khả năng kháng khuẩn, kháng nấm và ức chế quá trình oxy hóa mạnh [9], [11]. Một số nghiên cứu gần đây đã sử dụng oligochitin kết hợp nước đá lạnh trong bảo quản cá ngừ chù, cá ngừ sọc dưa và kết quả là thời gian bảo quản đã kéo dài hơn từ 1,8-2,0 lần so với bảo quản bằng nước đá lạnh truyền thống. Do vậy, hướng nghiên cứu sử dụng oligochitin có phân tử lượng từ 1÷3 kDa kết hợp với nước đá trong bảo quản cá điều hồng sau thu hoạch nhằm kéo dài thời gian bảo quản cũng như đảm bảo chất lượng là rất cần thiết và có tính khả thi cao [7], [10], [13].

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

#### 2.1.1. Vật liệu nghiên cứu

Cá điều hồng (*Oreochromis* sp.): Loại còn sống, mua tại chợ Vĩnh Hải, Tp. Nha Trang. Cá được nuôi tại Tỉnh Đồng Tháp, chiều dài  $32 \pm 2$  cm, khối lượng  $900 \pm 50$  g/con. Cá được giữ sống trong quá trình vận chuyển về phòng thí nghiệm.

Oligochitin: Khối lượng phân tử 1÷3 kDa, màu nâu sáng có độ ẩm 9,0%, được sản xuất tại Trung tâm Công nghệ bức xạ, Viện Nghiên cứu Hạt nhân Đà Lạt bằng phương pháp chiếu xạ chitin (nguồn gốc vỏ tôm thẻ).

Đá lạnh: Sản xuất tại phòng thí nghiệm

(PTN). Nước làm đá đảm bảo chất lượng theo: QCVN 01-1:2018/BYT.

2.1.2. Hóa chất sử dụng

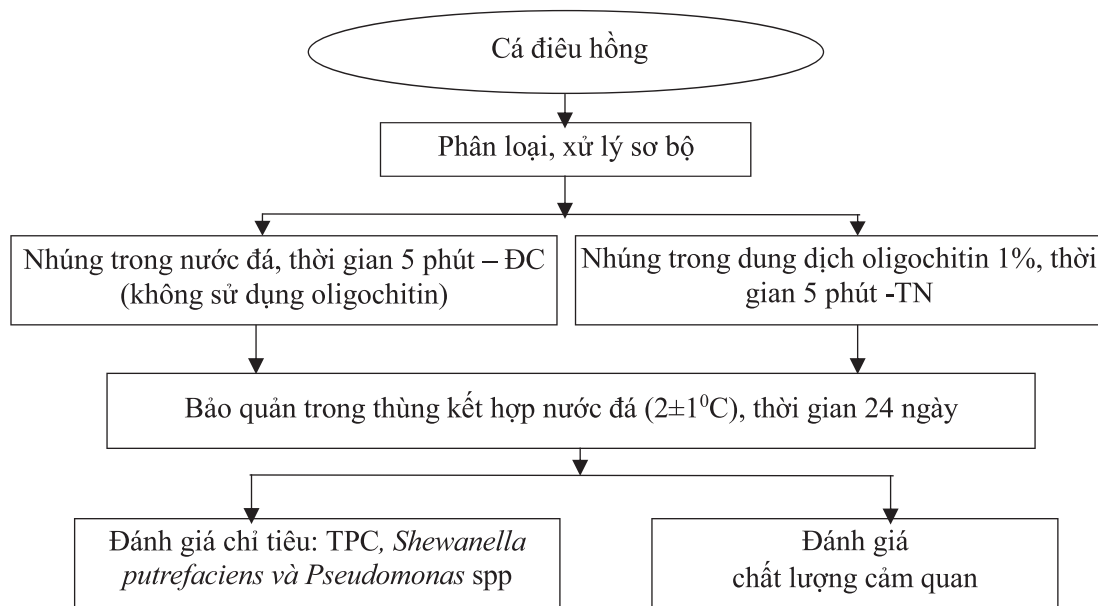
NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl, môi trường PCA, IA và *Pseudomonas*, loại tinh khiết (PA) sử dụng trong

phân tích được sản xuất bởi hãng Merck - Đức.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Cách tiến hành thí nghiệm

Sơ đồ bố trí thí nghiệm được trình bày ở Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm bảo quản cá điêu hồng sử dụng oligochitin 1% kết hợp nước đá.

Giải thích sơ đồ thí nghiệm:

- Cá điêu hồng (*Oreochromis sp.*) loại còn sống, mua tại chợ Vĩnh Hải, Tp. Nha Trang. Cá được nuôi tại Tỉnh Đồng Tháp, chiều dài 32±2 cm, khối lượng 900±50 g/con.

- Phân loại, xử lý sơ bộ: Cá điêu hồng sau khi đưa về PTN, gây chết, phân loại chất lượng (theo khối lượng và kích thước), rửa để loại tạp chất và để ráo.

- Bảo quản: Lô cá thí nghiệm được chia làm 2 phần, mỗi phần 5 kg. Phần thứ nhất nhúng trong dung dịch oligochitin 1,0% đã được chuẩn bị trước (mẫu thí nghiệm: TN), phần thứ hai nhúng trong nước đá (mẫu đối chứng: ĐC) trong 5 phút. Sau đó mẫu được lấy ra, cho vào 2 thùng khác nhau có chứa nước đá ở nhiệt độ 2±1°C, tiến hành bảo quản (trong thời gian bảo quản, nhiệt độ được kiểm tra định kỳ, đá xay được bổ sung để ổn định nhiệt độ).

- Lấy mẫu: Hàng ngày mẫu được lấy lúc 8 giờ sáng để đánh giá chất lượng cảm quan và phân tích: Tổng vi khuẩn hiếu khí (TPC),

*Shewanella putrefaciens* và *Pseudomonas spp.* Lấy mẫu tới 24 ngày.

2.2.2. Phương pháp sử dụng trong phân tích

Lấy mẫu, bảo quản mẫu theo TCVN 6507:2005, TCVN 6404:2008, TCVN 5287:2008.

Đánh giá chất lượng cảm quan bằng phương pháp cho điểm, theo No.103/76 OJ No.L20 EEC (28-01-1976).

Xác định tổng số vi khuẩn hiếu khí (TPC) theo ISO 6887-1 (9/1999) có hiệu chỉnh.

Xác định *Shewanella putrefaciens* theo phương pháp của Gram L. (1992) có hiệu chỉnh [2].

Xác định *Pseudomonas spp* theo phương pháp của Gram L. (1992) có hiệu chỉnh [2].

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được trình bày là giá trị trung bình của 3 lần thí nghiệm. Tính giá trị trung bình và vẽ đồ thị sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2007. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05) của các giá trị trung bình được phân tích

bằng phần mềm thống kê R.

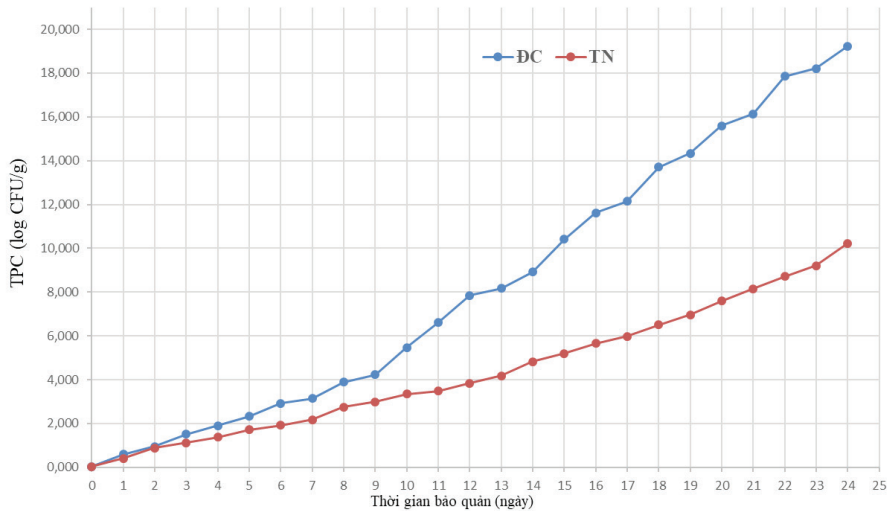
### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Sự biến đổi tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)

Kết quả được trình bày ở Hình 2.

Kết quả trình bày trên Hình 2 cho thấy, TPC trên cả hai mẫu là mẫu TN và mẫu ĐC

đều có xu hướng tăng theo thời gian. Ở mẫu TN, TPC tăng chậm trong 9 ngày đầu, tương ứng 2.987 log CFU/g. Sau đó tăng nhanh, tới ngày thứ 17 tương ứng 5.973 log CFU/g và bắt đầu vượt ngưỡng cho phép vào ngày thứ 18, tương ứng 6.505 log CFU/g. Còn ở mẫu ĐC, TPC tăng chậm trong 6 ngày đầu, tương ứng 2.114 log CFU/g. Sau đó tăng nhanh, tới ngày



Hình 2. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi của TPC trên cá điêu hồng theo thời gian.

thứ 11 TPC đã vượt ngưỡng cho phép, tương ứng 6.602 log CFU/g.

Các nghiên cứu đều cho thấy, hệ thống miễn dịch nội tại bị suy giảm khi cá chết. Lúc này vi sinh vật được tự do phát triển. Sự ươn hỏng ở cá diễn ra với tốc độ khác nhau, theo đó sự phát triển của TPC cũng diễn ra theo ba giai đoạn. Cụ thể ở mẫu TN: Giai đoạn thứ nhất, từ 0 đến 9 ngày là giai đoạn làm quen với môi trường, TPC phát triển chậm; giai đoạn thứ hai, từ 9 tới 18 ngày, giai đoạn TPC phát triển nhanh; giai đoạn thứ ba, từ ngày thứ 19 tới hết thời gian bảo quản, giai đoạn TPC phát triển rất nhanh [1], [10].

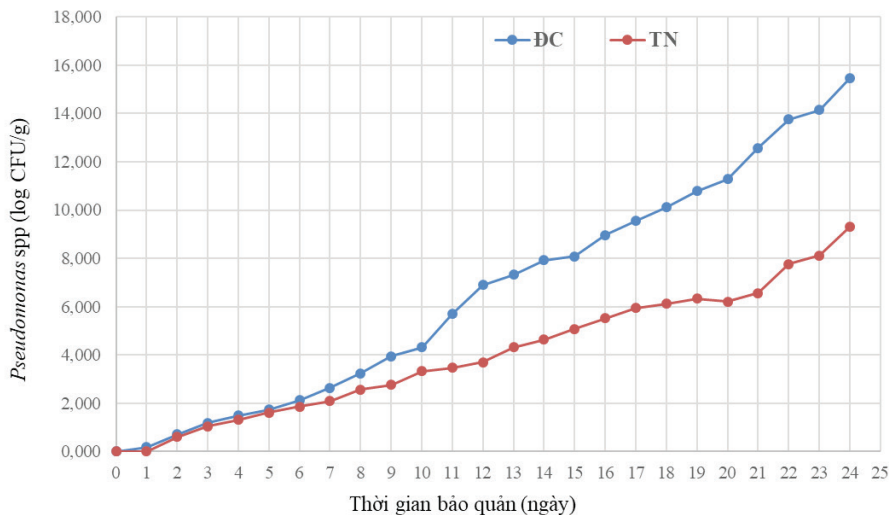
Ở mẫu TN, giai đoạn đầu, một số chủng loại vi sinh vật có khả năng thích nghi ở nhiệt độ thấp nên chúng thường không hoạt động, hoặc hoạt động rất kém. Nhiệt độ bảo quản thấp cũng là điều kiện ức chế hệ enzyme nội tại phân giải protein thành axit amin tạo nguồn dinh dưỡng cho vi sinh vật, điều này góp phần làm cho TPC phát triển chậm [1], [3]. Tuy nhiên, sự có mặt

của oligochitin cũng như môi trường lạnh đã ức chế được một phần hoạt động của TPC nên đến giai đoạn nhất định TPC còn lại sẽ thích nghi và phát triển làm tăng mạnh lượng tế bào. Ở Việt Nam, *QĐ số 46/2007/BYT: Giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm*, giới hạn TPC cho phép có mặt trong nguyên liệu và thủy sản tươi sống không quá 6 log CFU/g ( $10^6$  cfu/g).

Kết quả đánh giá TPC trên cá điêu hồng bảo quản bằng oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá cho thấy lượng TPC phát triển chậm hơn 1,64 lần so với mẫu cá điêu hồng chỉ bảo quản bằng nước đá lạnh. So với một số nghiên cứu trên đối tượng cá tuyết, cá basa chỉ sử dụng nước đá lạnh bảo quản [2], [10], [13] thì cá điêu hồng bảo quản bằng oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá có lượng TPC phát triển chậm hơn 2,0 lần.

#### 3.2. Sự biến đổi của *Pseudomonas* spp

Kết quả nghiên cứu *Pseudomonas* spp được trình bày ở Hình 3.



**Hình 3. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi *Pseudomonas* spp trên cá điêu hồng theo thời gian.**

Kết quả trình bày trên Hình 3 cho ta thấy, *Pseudomonas* spp trên cả mẫu TN và mẫu ĐC đều có xu hướng tăng, nhưng sự gia tăng không đều theo thời gian. Trên mẫu TN, *Pseudomonas* spp tăng chậm trong 7 ngày đầu, tương ứng 2.079 log CFU/g; tăng nhanh từ ngày thứ 8 tới ngày 17, tương ứng 5.934 log CFU/g; từ ngày thứ 18 tới ngày thứ 21 tăng chậm lại, tương ứng 6.556 log CFU/g và tăng nhanh từ ngày 22, tới ngày 23 bắt đầu vượt mức giới hạn (8.114 log CFU/g). Còn ở mẫu ĐC, *Pseudomonas* spp tăng chậm hơn trong 7 ngày đầu, tương ứng 2.632 log CFU/g; tăng rất nhanh từ ngày thứ 8, tới ngày thứ 14 lượng *Pseudomonas* spp đã vượt vượt mức giới hạn (8.079 log CFU/g). Giới hạn *Pseudomonas* spp trên cá được khuyến nghị hiện nay là không quá 8 log CFU/g ( $10^8$  cfu/g) [1], [7].

Khi cá chết, hệ thống miễn dịch nội tại sẽ bị suy giảm theo thời gian. Do đó, trong quá trình bảo quản khu hệ vi sinh vật được tự do phát triển gây ra sự ươn hỏng cho cá. Cùng với sự ươn hỏng xảy ra trên cơ thịt cá trong thời gian bảo quản là sự phát triển của hệ vi khuẩn *Pseudomonas* spp. Cụ thể, giai đoạn thứ nhất trong 7 ngày đầu, giai đoạn làm quen với môi trường nên *Pseudomonas* spp phát triển chậm; giai đoạn thứ hai từ ngày thứ 8 tới ngày thứ 17, giai đoạn *Pseudomonas* spp phát triển nhanh; giai đoạn thứ ba, từ ngày thứ 18 tới hết thời

gian bảo quản, giai đoạn *Pseudomonas* spp phát triển rất nhanh.

Các nghiên cứu gần đây đều cho thấy, *Pseudomonas* spp thuộc hệ vi khuẩn ưa lạnh, gây hư hỏng đặc trưng trên nguyên liệu thủy sản bảo quản lạnh. Ở mẫu TN, do mẫu cá được nhúng trong dung dịch oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá nên đã kìm hãm sự phát triển của vi sinh vật, trong đó có hệ vi khuẩn *Pseudomonas* spp. Là họ vi khuẩn ưa lạnh, *Pseudomonas* spp có thời gian làm quen với môi trường ngắn hơn so với các chủng khác và khi nhiệt độ bảo quản càng gần nhiệt độ tối ưu cho sự phát triển thì tốc độ phát triển càng nhanh. Tuy nhiên, sự có mặt của oligochitin cũng như môi trường lạnh là tác nhân gây ức chế một phần hoạt động của *Pseudomonas*, nên đến giai đoạn nhất định *Pseudomonas* spp còn lại sẽ thích nghi và phát triển làm tăng mạnh lượng tế bào. Khi *Pseudomonas* spp có mật đạt đến 8 log CFU/g ( $10^8$  cfu/g) sẽ gây ra sự ươn hỏng cho cá.

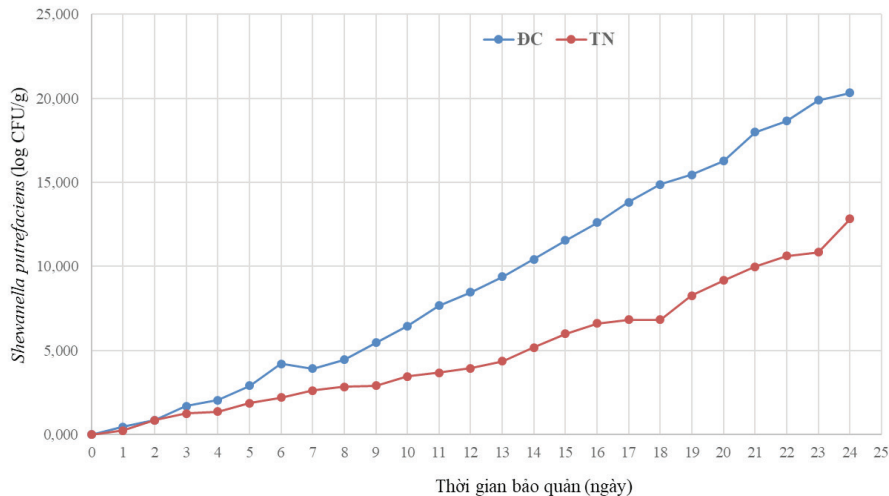
Kết quả đánh giá *Pseudomonas* spp trên cá điêu hồng bảo quản bằng oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá cho thấy lượng *Pseudomonas* spp phát triển chậm hơn 1,78 lần so với mẫu cá điêu hồng chỉ bảo quản bằng nước đá lạnh. So với một số nghiên cứu trên đối tượng cá tuyết, cá basa chỉ sử dụng nước đá lạnh bảo quản [2], [10], [13] thì cá điêu hồng bảo quản



bằng oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá có lượng *Pseudomonas* spp phát triển chậm hơn 1,77 lần.

### 3.3. Sự biến đổi của *Shewanella putrefaciens*

Kết quả nghiên cứu *Shewanella putrefaciens* được trình bày ở Hình 4.



Hình 4. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi *Shewanella putrefaciens* trên cá điêu hồng theo thời gian.

nhẹ, tương ứng 9.176 log CFU/g; tăng rất nhanh từ ngày 21 tới hết thời gian bảo quản, tương ứng 12.839 log CFU/g. Còn ở mẫu DC, *Shewanella putrefaciens* tăng chậm trong 7 ngày đầu, tương ứng 3.909 log CFU/g; tăng nhanh từ ngày thứ 8 tới hết thời gian bảo quản, ở ngày thứ 13 *Shewanella putrefaciens* đã vượt ngưỡng cho phép (9.398 log CFU/g). Giới hạn *Shewanella putrefaciens* trên cá được khuyến nghị hiện nay là không quá 9 log CFU/g ( $10^9$  cfu/g) [1], [7].

*Shewanella putrefaciens* là nhóm vi khuẩn gây hư hỏng đặc trưng trên nguyên liệu thủy sản, thuộc hệ vi khuẩn ưa lạnh và có khả năng sinh H<sub>2</sub>S trong quá trình sinh trưởng và phát triển. Ở mẫu TN, do đã sử dụng oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá nên đã kìm hãm sự phát triển của vi sinh vật, trong đó có hệ vi khuẩn *Shewanella putrefaciens*. Là hệ vi khuẩn ưa lạnh, nên *Shewanella putrefaciens* cũng có thời gian làm quen ngắn hơn so với các chủng khác và khi nhiệt độ bảo quản càng gần tới nhiệt độ tối ưu cho sự phát triển thì tốc độ phát triển của chúng càng nhanh. Tuy nhiên, sự có

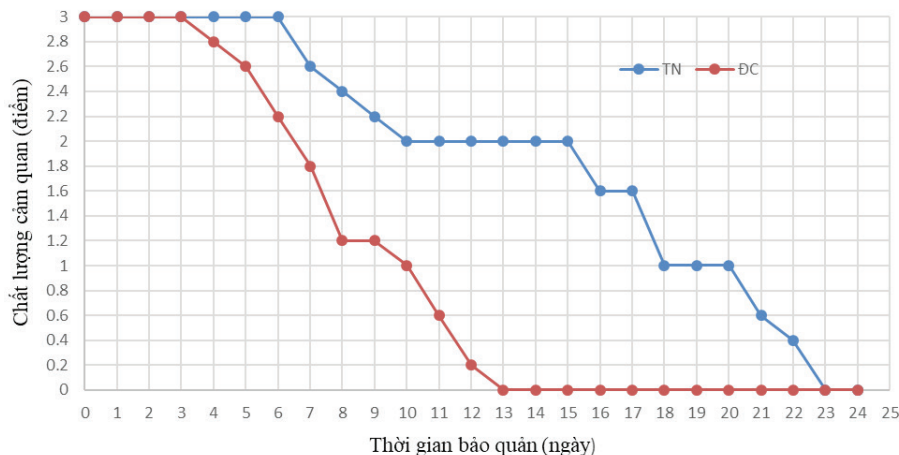
Kết quả được trình bày ở Hình 4 cho thấy, *Shewanella putrefaciens* trên cả mẫu TN và mẫu DC đều có xu hướng tăng, tăng chậm ở những ngày đầu và tăng nhanh ở những ngày sau. Ở mẫu TN, *Shewanella putrefaciens* tăng chậm trong 14 ngày đầu, tương ứng 5.176 log CFU/g; từ ngày thứ 15 tới ngày thứ 20 tăng

mặt của oligochitin cũng như môi trường lạnh là tác nhân gây ức chế một phần hoạt động của *Shewanella putrefaciens*, nên đến giai đoạn nhất định *Shewanella putrefaciens* còn lại sẽ thích nghi và phát triển làm tăng nhanh lượng tế bào. Khi *Shewanella putrefaciens* có mật đạt đến 9 log CFU/g ( $10^9$  cfu/g) sẽ gây ra sự hư hỏng cho cá.

Kết quả đánh giá *Shewanella putrefaciens* trên cá điêu hồng bảo quản bằng oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá cho thấy lượng *Shewanella putrefaciens* phát triển chậm hơn 1,54 lần so với mẫu cá điêu hồng chỉ bảo quản bằng nước đá lạnh. So với một số nghiên cứu trên đối tượng cá tuyết, cá basa chỉ sử dụng nước đá lạnh bảo quản [2], [10], [13] thì cá điêu hồng bảo quản bằng oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá có lượng *Pseudomonas* spp phát triển chậm hơn 1,82 lần.

### 3.4. Sự biến đổi của chất lượng cảm quan

Chất lượng cảm quan được đánh giá bằng phương pháp cho điểm theo No.103/76 OJ No. L20 EEC (thang 3 điểm). Hội đồng cảm quan gồm 5 thành viên, có hiểu biết và được huấn



Hình 5. Đồ thị biểu diễn chất lượng cảm quan cá điều hồng bảo quản theo thời gian.

luyện trước khi đánh giá. Hội đồng tổ chức đánh giá tại phòng thí nghiệm cảm quan. Kết quả đánh giá, được trình bày ở Hình 5.

Kết quả được trình bày ở Hình 5 cho thấy, chất lượng cảm quan ở cả mẫu TN và mẫu ĐC đều có xu hướng giảm theo thời gian. Thời gian đầu chất lượng cảm quan giảm chậm, thời gian sau chất lượng cảm quan giảm nhanh hơn. Tuy nhiên mẫu TN chất lượng cảm quan giảm chậm hơn mẫu ĐC. Cụ thể, mẫu TN trong 6 ngày đầu có chất lượng tốt, ngày thứ 17 vẫn có chất lượng khá, qua ngày thứ 22 có chất lượng kém và tới ngày thứ 23 thì hư hỏng. Còn ở mẫu ĐC, chất lượng tốt chỉ duy trì được trong 04 ngày đầu, chất lượng khá hết ngày thứ 7, chất lượng kém từ ngày thứ 12 và hư hỏng vào ngày thứ 13.

Kết quả đánh giá được trình bày ở trên là do: trên mẫu TN, cá điều hồng được nhúng trong dung dịch oligochitin 1,0% nên các enzyme họ trypsin, oxy hóa khử cũng như hệ vi sinh vật đã bị ức chế làm cho quá trình phân giải, phân hủy cơ thịt cá diễn ra chậm hơn so với mẫu ĐC, điều này đã làm cho chất lượng cảm quan mẫu TN giảm chậm hơn mẫu ĐC. Ngoài ra, do cả mẫu TN và ĐC cùng được bảo quản trong nước đá ở nhiệt thấp ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) cũng có tác dụng ức chế một phần hoạt động của hệ enzyme, hệ vi sinh vật trong cá.

Trong quá trình bảo quản, một số hệ vi sinh vật gây thối điển hình (TPC, *Pseudomonas* spp và *Shewanella putrefaciens*) đã được đánh giá ở trên có khả năng thích nghi với nhiệt độ thấp,

trong giai đoạn đầu chúng hầu như ít hoạt động hoặc hoạt động rất kém. Mặt khác, ở chế độ bảo quản lạnh, hệ enzyme nội tại bị ức chế làm cho quá trình phân hủy các axit amin trong thịt cá thành  $\text{NH}_3$ , axit hữu cơ và các amin độc diễn ra chậm. Ở mẫu TN, dù được nhúng trong dung dịch oligochitin 1,0% kết hợp với nhiệt độ thấp trong quá trình bảo quản cũng chỉ có hiệu quả ức chế một phần hoạt động của hệ vi sinh vật gây thối cũng như quá trình oxy hóa nội tại. Do đó, sau khoảng thời gian bảo quản nhất định, vi sinh vật còn lại đã thích nghi với môi trường và phát triển làm tăng quá trình phân giải, phân hủy cơ thịt cá làm cho chất lượng cảm quan giảm dần. Ở mẫu TN, chất lượng cảm quan duy trì được 23 ngày, trong khi mẫu ĐC chỉ duy trì được 13 ngày.

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan trên cá điều hồng bảo quản bằng oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá cho thấy chất lượng cảm quan được duy trì hơn 1,77 lần so với mẫu cá điều hồng chỉ bảo quản bằng nước đá lạnh. So với một số nghiên cứu trên đối tượng cá tuyết, cá basa chỉ sử dụng nước đá lạnh bảo quản [2], [10], [13] thì cá điều hồng bảo quản bằng oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá có chất lượng cảm quan được duy trì hơn 1,82 lần.

#### 4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã đánh giá được sự biến đổi về một số chủng khuẩn gây thối điển hình (TPC, *Pseudomonas* spp và *Shewanella putrefaciens*) và chất lượng cảm quan cá điều

hồng (*Oreochromis* sp., chiều dài  $32\pm 2$  cm, khối lượng  $900\pm 50$  g/con được bảo quản bằng oligochitin ( $1\div 3$  kDa) nồng độ 1,0% kết hợp với nước đá ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) trong thời gian 24 ngày. Cụ thể, trên mẫu TN chất lượng cảm quan được duy trì trong 23 ngày, TPC vẫn đạt giới hạn cho phép trong 18 ngày, *Pseudomonas* spp trong 23 ngày và *Shewanella putrefaciens*

trong 20 ngày bắt đầu vượt ngưỡng gây uơng hồng. So với mẫu ĐC chỉ sử dụng nước đá lạnh ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) để bảo quản thì mẫu TN có sử dụng oligochitin ( $1\div 3$  kDa) nồng độ 1,0% kết hợp với nước đá ( $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) làm chất lượng cảm quan duy trì hơn 1,77 lần; TPC, *Pseudomonas* spp và *Shewanella putrefaciens* phát triển chậm hơn tương ứng 1,64, 1,78 và 1,54 lần.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dalgaard et al. (1994). Quantitative and qualitative characterization of spoilage bacteria from packed fish. *Int. J. Food Microbiol.* 3, 319-323.
2. Trần Thị Thu Lê (2015). *Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ thấp đến sự biến đổi của một số vi sinh vật gây uơng đặc trưng và gây bệnh hiện diện trên tôm sú (Penaeus monodon) nguyên liệu trong quá trình bảo quản*. Luận văn tốt nghiệp ngành Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang.
3. Đỗ Văn Ninh, Ngô Đăng Nghĩa (2004). *Cá tươi - chất lượng và các biến đổi về chất lượng*. Nxb Nông nghiệp (sách dịch).
4. Haaland, H. and L. R. Njaa (1988). Ammonia ( $\text{NH}_3$ ) and total volatile nitrogen (TVB) in preserved and unpreserved stored whole fish. *J. Sci. Food Agric.* 44, 335-342.
5. Nguyễn Thị Như Hạ, Đỗ Thị Thanh Hương (2015). Ảnh hưởng của khối lượng cá điêu hồng (*Oreochromis* sp.) đến đặc điểm hình thái, thành phần hóa học và hiệu suất thu hồi. *Tạp chí Khoa học*, Trường ĐH Cần Thơ, 40, 15-23.
6. Nguyễn Văn Hiếu (2020). *Nghiên cứu sản xuất chả cá điêu hồng không sử dụng phụ gia*. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Thủy sản*, Trường Đại học Nha Trang.
7. Huss, H. H. (1988). *Fresh fish. Quality and Quality Changes*. FAO Fisheries Series No.29.
8. Huss, H. H., Ababouch, L., Gram, L. (2003). *Assessment and Management of Seafood Safety and Quality*. FAO Fisheries Technical Paper 444, Rome, 230 pp.
9. Ngo, D., Lee, S., Kim, M., Kim, S. (2009). Production of chitin oligosaccharides with different molecular weights and their antioxidant effect in RAW 264.7 cells. *J. Funct. Foods*, 1, 188-198.
10. Huỳnh Thị Án Vân (2015). *Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ thấp đến sự biến đổi của vi sinh vật gây uơng đặc trưng (pseudomonas spp) và vi sinh vật gây bệnh (Coliform, E. coli) hiện diện trên fillet cá tra (Pangasius hypophthalmus) bảo quản lạnh*. Luận văn Thạc sĩ ngành Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang.
11. Trần Văn Việt (2016). Đánh giá tình hình nuôi cá điêu hồng (*Oreochromis* spp) trong lồng bè ở sông tiền vùng thượng nguồn tỉnh Vĩnh Long. *Tạp chí Khoa học*, Trường ĐH Cần Thơ, 47, 110-118.
12. Trần Văn Vương, Nguyễn Anh Tuấn, Vũ Ngọc Bội (2018). Depolymer chitin thu nhận phân đoạn oligo-chitin bằng axit clohydric, chiếu xạ gamma và chitinase. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Thủy sản*, Trường Đại học Nha Trang, 03, 75-81.
13. Trần Văn Vương, Thái Văn Đức (2023). Nghiên cứu một số chủng vi khuẩn tác động tới chất lượng cảm quan cá ngừ chù sọc dưa bảo quản bằng oligochitin kết hợp với nước đá. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn*, 06, 82-88.