

# ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG CẢM QUAN VÀ MỘT SỐ CHỦNG VI KHUẨN GÂY THỐI CÁ NGỪ CHÙ NGUYÊN LIỆU BẢO QUẢN BẰNG OLIGOCHITIN KẾT HỢP VỚI NƯỚC ĐÁ

## EVALUATION OF SENSORY AND BACTERIAL CONTENT OF FRIGATE TUNA RAW MATERIAL PRESERVED BY OLIGOCHITIN COMBINED WITH ICE

Trần Văn Vương<sup>1</sup>, Vũ Ngọc Bội<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang.

Tác giả liên hệ: Trần Văn Vương (Email: vuongtv@ntu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 19/03/2020; Ngày phản biện thông qua: 25/03/2020; Ngày duyệt đăng: 30/3/2020

### TÓM TẮT

Nghiên cứu đã đánh giá chất lượng cảm quan và một số chủng vi khuẩn: TPC, *Shewanella putrefaciens* và *Pseudomonas spp* gây thối điển hình trên mẫu cá ngừ chù nguyên liệu (1000±50 gr/con) đánh bắt tại vùng biển Khánh Hòa, Việt Nam bảo quản bằng oligochitin (1÷3 kDa) nồng độ 1,0% kết hợp với nước đá (2±1°C) trong thời gian 22 ngày, cụ thể: Chất lượng cảm quan được duy trì trong 21 ngày; TPC bắt đầu vượt giới hạn cho phép từ ngày 16, ứng 9,4x10<sup>5</sup> cfu/g; *Pseudomonas spp* trong 21 ngày và *Shewanella putrefaciens* trong 18 ngày bắt đầu vượt ngưỡng gây ươn hỏng, ứng 1,3x10<sup>8</sup> cfu/g và 1,5x10<sup>9</sup> cfu/g. So với mẫu, chỉ sử dụng nước đá để bảo quản thì: Chất lượng cảm quan được duy trì dài hơn 1,9 lần; TPC, *Pseudomonas spp* và *Shewanella putrefaciens* thấp hơn tương ứng: 1,67; 1,65 và 1,59 lần.

**Từ khóa:** oligochitin, cá ngừ chù, chất lượng cảm quan, vi khuẩn gây thối cá ngừ chù.

### ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the sensory and bacterial content in frigate tuna raw material caught in Khanh Hoa sea, Vietnam and then preserved by oligochitin (1÷3kDa) of 1,0% combined with ice (2±1°C). Bacterial content evaluation included TPC, *Shewanella putrefaciens* and *Pseudomonas spp* of frigate tuna raw material (1000±50 gr/fish). The result showed that sensory quality satisfactory was for 21 days, starting to deteriorate on day 22; TPC was over the standard limit from day 16; *Pseudomonas spp* exceeded the threshold causing rot, about 2.1x10<sup>9</sup> cfu/g from day 22; *Shewanella putrefaciens* exceeded the threshold causing rot, about 1,5x10<sup>9</sup> cfu/g from day 18. Compared to the samples that was only used ice for preservation: Sensory quality lasted 1.9 times longer; TPC was 1.67; *Pseudomonas spp* was 1.65; and *Shewanella putrefaciens* was 1.59 times lower respectively.

**Keywords:** oligochitin, frigate tuna, sensory evaluation, bacterial content of frigate tuna.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá ngừ chù (*auxis thazard*) thuộc họ thu ngừ, loại có hàm lượng axit amin histidine tự do cao. Khi cá chết, 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 [3], [13], [16]. 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 ngừ chù bị ươn hỏng, sinh ra các sản phẩm chuyển hóa có mùi vị khó chịu [6], [12], [16].

*Shewanella putrefaciens* là hệ vi khuẩn đặc trưng điển hình gây ươn hỏng, khi bảo quản lạnh hiếu khí nhiều loài cá từ các vùng nước khác nhau và sinh ra trimetylamin (TMA), hydrosulfua (H<sub>2</sub>S) và các sulfua bay hơi khác. Những chất này tồn tại làm cá có mùi và vị khó chịu. Sự ươn hỏng hoặc thối rữa tăng nhanh khi số lượng tế bào vượt ngưỡng 10<sup>8</sup> cfu/g [6],

[10], [13], [16].

*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 ra một vài sulfít dễ bay hơi như metyl mercaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), dimethylsulfít  $[(\text{CH}_3)_2\text{S}]$ , xeton, este và aldehyt nhưng không sinh ra  $\text{H}_2\text{S}$ . Sự ưa hong hoặc thối rữa tăng nhanh khi số lượng tế bào vượt ngưỡng  $10^7$  cfu/g [6], [10], [13], [16].

Theo số liệu của VASEP, sản lượng thủy sản khai thác năm 2019 của Việt Nam ước đạt 3,768 triệu tấn. Trong đó sản lượng cá ngừ khai thác chiếm khoảng 20% tổng sản lượng, cá ngừ chủ là loài có sản lượng lớn thuộc họ cá ngừ (04 loài) được khai thác [4], [7]. Cá ngừ chủ phân bố rộng khắp biển Việt Nam, tuy nhiên chúng tập trung ở một số vùng biển, trong đó có vùng biển Khánh Hòa [7], [19]. Ở Việt Nam nói chung và Khánh Hòa nói riêng, cá ngừ chủ được đánh bắt bằng lưới vây và lưới rê trên các tàu cá có công suất trên 200 CV, cá sau đánh bắt được bảo quản bằng nước đá (một lớp đá, một lớp cá) trong các hầm bảo quản của tàu, thời gian bảo quản kéo dài từ 10÷14 ngày (fistenet, 2014) [19]. Do chỉ bảo quản bằng nước đá nên thời gian bảo quản ngắn, chất lượng cá sau bảo quản không cao dẫn tới giá trị của cá ngừ chủ nguyên liệu sau đánh bắt thấp. Nghiên cứu tìm kiếm phương pháp bảo quản hiệu quả, nhằm nâng cao chất lượng cá ngừ chủ sau đánh bắt đang rất được quan tâm, trong đó có hướng nghiên cứu sử dụng oligochitin cũng như các hợp chất hữu cơ có hoạt tính sinh học (khả năng kháng khuẩn và chống oxy hóa) và không độc hại kết hợp với nước đá [1], [4], [8].

Oligochitin là một polyme hữu cơ, được tạo ra từ quá trình phân cắt phân tử chitin và không độc hại [2]. Một số nghiên cứu gần đây cho thấy, oligochitin có trọng lượng phân tử từ 1÷3 kDa có khả năng kháng khuẩn, kháng nấm và ức chế quá trình oxy hóa mạnh [1], [2], [9], [18]. 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 ngừ chủ sau đánh bắt tại Khánh Hòa giúp kéo dài thời

gian bảo quản và nâng cao chất lượng là rất cần thiết.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Vật liệu

#### 1.1. Vật liệu nghiên cứu

Cá ngừ chủ (*auxis thazard*): Loại tươi, thu mua từ tàu cá, được đánh bắt tại vùng biển Khánh Hòa, chiều dài  $40\pm 5$  cm, trọng lượng  $1000\pm 50$  gr/con.

Oligochitin: Trọng lượng phân tử 1÷3 kDa, màu nâu, 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. Nước làm đá đảm bảo chất lượng, theo: QCVN 01-1:2018/BYT.

#### 1.2. Hóa chất sử dụng

NaOH,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , HCl, môi trường PCA, IA và *Pseudomonas*, loại tinh khiết (PA) sử dụng trong phân tích được sản xuất bởi hãng Merck-Đức.

### 2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.1. Cách tiến hành thí nghiệm

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

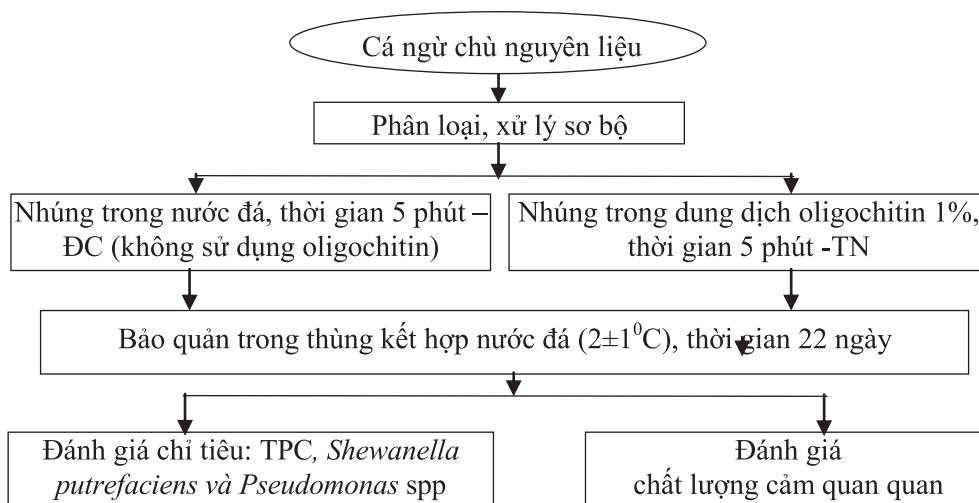
Giải thích sơ đồ thí nghiệm:

- *Cá ngừ chủ*: Loại tươi, chiều dài  $40\pm 5$  cm, trọng lượng  $1000\pm 50$  gr/con thu mua tại tàu cá trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa.

- *Phân loại, xử lý sơ bộ*: Cá ngừ chủ sau khi thu mua, được rửa để loại tạp chất, phân loại chất lượng và để ráo.

- *Bảo quản*: Lô cá thí nghiệm được chia làm 2 phần, 1 phần đem nhúng trong dung dịch oligochitin 1,0% (mẫu thí nghiệm: TN), phần còn lại 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  $2\pm 1^\circ\text{C}$ , 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 8h00 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 22 ngày.



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

**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 một chút hiệu chỉnh [5].

Xác định *Shewanella putrefaciens* theo phương pháp của Gram L. (1992) có một chút hiệu chỉnh [5].

Xác định *Pseudomonas* spp theo phương pháp của Gram L. (1992) có một chút hiệu chỉnh [5].

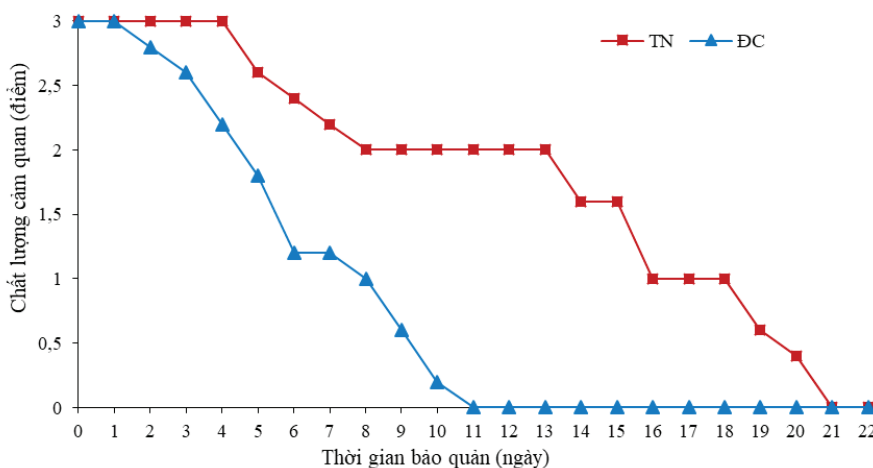
**2.3. Phương pháp xử lý số liệu**

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.

**III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**1. Về 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 luyện trước khi đánh giá. Hội đồng tổ chức đánh giá tại phòng thí nghiệm cảm quan. Kết quả đánh giá, được trình bày trên Hình 2.



**Hình 2. Đồ thị biểu diễn chất lượng cảm quan cá ngừ chủ nguyên liệu bảo quản theo thời gian.**

Kết quả đánh giá, trình bày ở Hình 2 cho thấy: Chất lượng cảm quan ở cả mẫu TN và 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 4 ngày đầu có chất lượng tốt, ngày thứ 14 vẫn có chất lượng khá, qua ngày thứ 19 có chất lượng kém và tới ngày thứ 21 thì hư hỏng. Còn ở mẫu ĐC, chất lượng tốt chỉ duy trì được trong ngày đầu tiên, chất lượng khá hết ngày thứ 4, chất lượng kém từ ngày thứ 9 và hư hỏng vào ngày thứ 11.

Kết quả đánh giá trên là do, mẫu TN 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, dẫn tới 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 hệ enzyme và sự phát triển của vi sinh vật [6], [11], [12], [16].

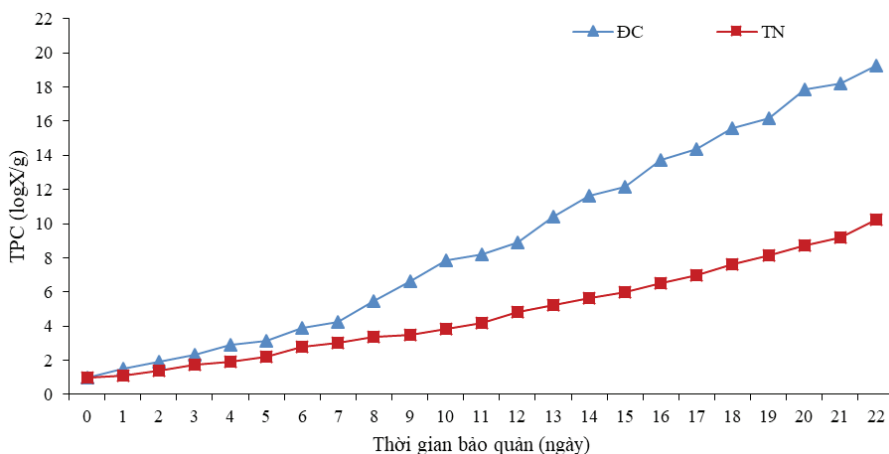
Trong quá trình bảo quản, một số vi sinh vật có khả năng thích nghi với nhiệt độ thấp, trong giai đoạn đầu chúng hầu như không hoạt động hoặc hoạt động rất kém. Mặt khác, ở chế độ bảo quản lạnh, hệ enzyme nội tại bị ức chế làm cho quá trình phân hủy các axit amin trong thịt cá thành  $\text{NH}_3$ , axit hữu cơ và các amin độc diễn ra chậm [6], [16]. 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 vi sinh vật cũng như quá trình oxy hóa nội tại. Do đó, sau khoảng thời gian bảo quản nhất định vi sinh vật 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 21 ngày. Trong khi mẫu ĐC, chỉ duy trì được 11 ngày.

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan cá ngừ chủ nguyên liệu bảo quản bằng oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá ở trên cũng có sự tương đồng về tiến trình với kết quả nghiên cứu của Dalgaard, P. (1994) [11], Lehane và cs (2000) [13], Huss H.H và cs (2003) [16]. Trong nghiên cứu này, do quá trình bảo quản đã sử dụng oligochitin 1,0%, đây là một polyme hữu cơ có khả năng ức chế quá trình oxy hóa lipid cũng như một số chủng vi khuẩn gây thối điển hình ở cá như *Shewanella putrefaciens*, *Pseudomonas* sp, *Acinobacter* [6], [16] nên chất lượng cảm quan đã duy trì được trong 21 ngày, so với 11 ngày của các nghiên cứu được công bố ở trên. Điều này cho thấy, mẫu cá ngừ chủ nguyên liệu có sử dụng oligochitin trong bảo quản làm chất lượng cảm quan giảm chậm hơn, giúp kéo dài thời gian bảo quản gấp 1,9 lần so với các nghiên cứu không sử dụng oligochitin.

**2. Về tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)**

TPC được xác định theo tiêu chuẩn ISO 6887-19/1999. Kết quả được trình bày ở Hình 3.



Hình 3. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi TPC trên cá ngừ chủ nguyên liệu theo thời gian.

Kết quả đánh giá trình bày ở Hình 3 cho ta thấy: TPC trên cả mẫu TN và ĐC đều có xu hướng tăng theo thời gian. Ở mẫu TN, TPC tăng chậm trong 7 ngày đầu, ứng  $9,7 \times 10^2$  cfu/g. Sau đó tăng nhanh, tới ngày thứ 16 TPC bắt đầu vượt ngưỡng cho phép, ứng  $3,2 \times 10^6$  cfu/g. Còn ở mẫu ĐC, TPC tăng chậm trong 5 ngày đầu, ứng  $1,4 \times 10^3$  cfu/g. Sau đó tăng nhanh, tới ngày thứ 9 TPC đã vượt ngưỡng cho phép, ứng  $4,0 \times 10^6$  cfu/g.

Khi cá chết, hệ thống miễn dịch nội tại bị suy giảm lúc này vi sinh vật được tự do phát triển. Sự sụn hỏng ở cá diễn ra với tốc độ khác nhau, theo đó sự phát triển của TPC cũng diễn ra theo ba giai đoạn. Giai đoạn thứ nhất, trong 5 ngày đầu, giai đoạn làm quen với môi trường, TPC phát triển chậm; Giai đoạn thứ hai từ ngày thứ 5 tới ngày thứ 16, giai đoạn TPC phát triển nhanh; Giai đoạn thứ ba, từ ngày thứ 16 tới hết thời gian bảo quản, giai đoạn TPC phát triển rất nhanh.

Ở mẫu TN, mẫu cá được nhúng trong dung dịch oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá nên đã kìm hãm sự phát triển của khu hệ vi sinh vật, trong đó có TPC. 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 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. Tuy nhiên, sự có mặt của oligochitin cũng như môi trường lạnh cũng chỉ

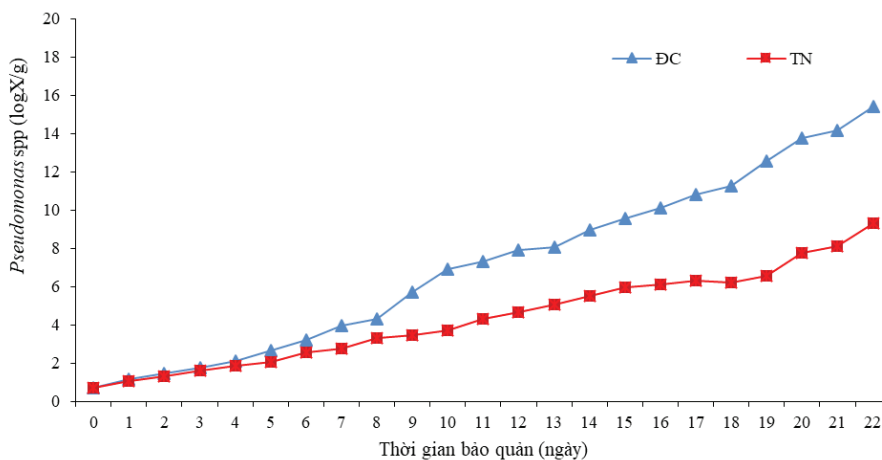
ức chế một phần hoạt động của TPC chứ không ức chế hoặc tiêu diệt được hoàn toàn, nên đến giai đoạn nhất định TPC sẽ thích nghi và phát triển làm tăng mạnh lượng tế bào. Ở Việt Nam, quy định số: 46/2007/BYT: *Giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm*, giới hạn TPC cho phép có mặt trong nguyên liệu và thủy sản tươi sống không quá  $10^6$  cfu/g.

Kết quả đánh giá TPC trên cá ngừ chủ nguyên liệu bảo quản bằng oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá ở trên cũng có sự tương đồng về tiến trình với kết quả nghiên cứu của Trần Thị Thu Lệ (2015) [5], Huỳnh Thị Ái Vân (2015) [8], Dalgaard P. (1994) [11], Huss H.H và cs (2003) [16]. Trong nghiên cứu này, do quá trình bảo quản mẫu đã sử dụng oligochitin 1,0%, là một polyme có khả năng ức chế khu hệ các chủng vi khuẩn hiếu khí [12], [16] nên trong 15 ngày lượng TPC vẫn nằm trong giới hạn, so với 9 ngày của các nghiên cứu được công bố ở trên. Điều này cho thấy, mẫu cá ngừ chủ nguyên liệu có sử dụng oligochitin trong bảo quản làm TPC phát triển chậm hơn, giúp kéo dài thời gian bảo quản gấp 1,67 lần so với các nghiên cứu không sử dụng oligochitin.

### 3. Về *Pseudomonas spp*

*Pseudomonas spp* được xác định theo theo phương pháp của Gram L. (1992). Kết quả đánh giá, được trình bày trên Hình 4.

Kết quả đánh giá, trình bày ở Hình 4 cho ta thấy: *Pseudomonas spp* trên cả mẫu TN và ĐC đều có xu hướng tăng, nhưng không tăng đều theo thời gian. Ở mẫu TN, *Pseudomonas*



Hình 4. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi *Pseudomonas spp* trên cá ngừ chủ nguyên liệu theo thời gian.

spp tăng chậm trong 7 ngày đầu, ứng  $5,7 \times 10^2$  cfu/g; Tăng nhanh từ ngày 7 tới ngày 12, ứng  $4,3 \times 10^4$  cfu/g; Từ ngày thứ 12 tới ngày thứ 22 tăng rất nhanh, ứng  $2,1 \times 10^9$  cfu/g. Còn ở mẫu ĐC, *Pseudomonas* spp tăng chậm hơn trong 8 ngày đầu, ứng  $2,1 \times 10^4$  cfu/g; Tăng rất nhanh từ ngày thứ 8 tới hết thời gian bảo quản, ở ngày thứ 17 lượng *Pseudomonas* spp đã vượt mẫu TN ở ngày thứ 22.

Trong quá trình bảo quản, hệ thống miễn dịch nội tại của cá sẽ bị suy giảm theo thời gian. Lúc này khu hệ vi sinh vật được tự do phát triển, trong đó có hệ vi khuẩn *Pseudomonas* spp. Cùng với sự ươn hỏng xảy ra trên cơ thịt cá trong thời gian bảo quản là sự phát triển 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 7 tới ngày thứ 12, giai đoạn *Pseudomonas* spp phát triển nhanh; Giai đoạn thứ ba, từ ngày thứ 12 tới hết thời gian bảo quản, giai đoạn *Pseudomonas* spp phát triển rất nhanh.

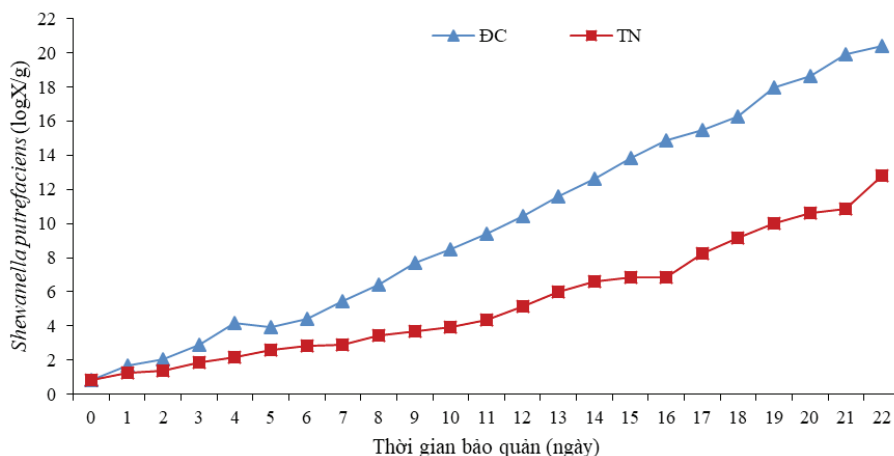
*Pseudomonas* spp thuộc hệ vi khuẩn ưa lạnh, gây hư hỏng đặc trưng trên nguyên liệu thủy sản bảo quản lạnh. Ở mẫu TN, do mẫu cá được nhúng trong dung dịch oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá nên đã kìm hãm sự phát triển của vi sinh vật, trong đó có hệ vi khuẩn *Pseudomonas* spp. Là họ vi khuẩn ưa lạnh, *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 [6], [16]. Tuy nhiên, sự có mặt của oligochitin cũng như môi trường lạnh cũng chỉ ức chế một phần hoạt động của *Pseudomonas* spp chứ không ức chế hoặc tiêu diệt được hoàn toàn, nên đến giai đoạn nhất định *Pseudomonas* spp sẽ thích nghi và phát triển làm tăng mạnh lượng tế bào. Theo kết quả nghiên cứu của Dalgaard và cs (1994) [11], trong mẫu cá có lượng *Pseudomonas* spp đạt đến  $10^7 \div 10^8$  cfu/g sẽ gây ra sự ươn hỏng.

Kết quả đánh giá *Pseudomonas* spp trên cá ngừ chủ nguyên liệu bảo quản bằng oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá ở trên cũng có sự tương đồng về tiến trình với kết quả nghiên cứu của Trần Thị Thu Lê (2015) [5], Huỳnh Thị Ái Vân (2015) [8], Dalgaard P. (1994) [11], Huss H.H và cs (2003) [16]. Trong nghiên cứu này, do đã sử dụng oligochitin 1,0%, là polyme có khả năng ức chế hệ vi khuẩn *Pseudomonas* spp [9], [17], [18] nên sau 21 ngày lượng *Pseudomonas* spp mới vượt ngưỡng, so với 13 ngày của các nghiên cứu được công bố ở trên. Điều này cho thấy, mẫu cá ngừ chủ nguyên liệu có sử dụng oligochitin trong bảo quản làm *Pseudomonas* spp phát triển chậm hơn, giúp kéo dài thời gian bảo quản gấp 1,65 lần so với các nghiên cứu không sử dụng oligochitin.

#### 4. Về *Shewanella putrefaciens*

Tiến hành xác định *Shewanella putrefaciens* theo phương pháp của Gram L. (1992). Kết quả đánh giá, được trình bày ở Hình 5.



Hình 5. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi *Shewanella putrefaciens* trên cá ngừ chủ nguyên liệu theo thời gian.

Kết quả đánh giá trình bày ở Hình 5 cho ta thấy: *Shewanella putrefaciens* trên cả mẫu TN và ĐC đều tăng, xu hướng tăng chậm ở những ngày đầu và tăng nhanh ở những ngày sau. Ở mẫu TN, *Shewanella putrefaciens* tăng chậm trong 12 ngày đầu, ứng  $1,5 \times 10^5$  cfu/g; Từ ngày thứ 12 tới ngày thứ 18 tăng nhanh, ứng  $1,5 \times 10^9$  cfu/g; Tăng rất nhanh từ ngày 18 tới hết thời gian bảo quản, ứng  $6,6 \times 10^{12}$  cfu/g. Còn ở mẫu ĐC, *Shewanella putrefaciens* tăng chậm trong 7 ngày đầu, ứng  $2,9 \times 10^5$  cfu/g; Tăng nhanh từ ngày thứ 7 tới hết thời gian bảo quản, ở ngày thứ 16 lượng *Shewanella putrefaciens* đã vượt mẫu thí nghiệm ở ngày thứ 22.

*Shewanella putrefaciens* thuộc hệ vi khuẩn ưa lạnh, cũng là nhóm gây hư hỏng đặc trưng trên nguyên liệu thủy sản [5], [6], [16] và có khả năng sinh H<sub>2</sub>S trong quá trình sinh trưởng và phát triển. Ở mẫu TN, do mẫu cá 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*. Do cũng 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 càng nhanh [6], [12], [16]. Tuy nhiên, sự có mặt của oligochitin cũng như môi trường lạnh cũng chỉ ức chế một phần hoạt động của *Shewanella putrefaciens* chứ không ức chế hoặc tiêu diệt hoàn toàn, nên đến giai đoạn nhất định *Shewanella putrefaciens* sẽ thích nghi và phát triển làm tăng nhanh lượng tế bào. Theo kết quả nghiên cứu của Dalgaard và cs (1994) [11], trong mẫu cá khi *Shewanella*

*putrefaciens* đạt đến  $10^8 \div 10^9$  cfu/g sẽ gây ra sự ươn hỏng.

Kết quả đánh giá *Shewanella putrefaciens* trên cá ngừ chủ nguyên liệu bảo quản bằng oligochitin 1,0% kết hợp với nước đá ở trên cũng có sự tương đồng về tiến trình với kết quả nghiên cứu của Trần Thị Thu Lệ (2015) [5], Huỳnh Thị Ái Vân (2015) [8], Dalgaard P. (1994) [11], Huss H.H và cs (2003) [16]. Tuy nhiên, nghiên cứu này đã sử dụng oligochitin 1,0% trong bảo quản, là polymme có khả năng ức chế hệ vi khuẩn *Shewanella putrefaciens* [2], [9], [17] nên sau 18 ngày lượng *Shewanella putrefaciens* mới vượt ngưỡng, so với 11 ngày của các nghiên cứu được công bố ở trên. Điều này cho thấy, mẫu cá ngừ chủ nguyên liệu có sử dụng oligochitin trong bảo quản làm *Shewanella putrefaciens* phát triển chậm hơn, giúp kéo dài thời gian bảo quản gấp 1,59 lần so với các nghiên cứu không sử dụng oligochitin.

#### IV. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã đánh giá được sự biến đổi chất lượng cảm quan và một số chủng vi: TPC, *Pseudomonas* spp và *Shewanella putrefaciens* khuẩn gây thối điển hình trên mẫu cá ngừ chủ nguyên liệu đánh bắt tại vùng biển Khánh Hòa, Việt Nam được bảo quản bằng oligochitin (1÷3kDa) nồng độ 1,0% kết hợp với nước đá ( $2 \pm 1^\circ\text{C}$ ) trong thời gian 22 ngày, cụ thể: Chất lượng cảm quan được duy trì trong 21 ngày, TPC bắt đầu vượt giới hạn cho phép từ ngày thứ 16, còn *Pseudomonas* spp và *Shewanella putrefaciens* bắt đầu vượt ngưỡng gây ươn hỏng sau 21 và 18 ngày bảo quản.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

##### Tiếng Việt

1. Vũ Ngọc Bội (2016), *Nghiên cứu công nghệ sản xuất và ứng dụng chế phẩm oligosaccharid (oligochitin và oligochitosan) để bảo quản sau thu hoạch nguyên liệu thủy sản đánh bắt xa bờ*, Đề tài KC.07.02/11-15.
2. Nguyễn Anh Dũng (2009), *Polysaccharide hoạt tính sinh học và ứng dụng*, NXB Giáo dục Việt Nam.
3. Thái Thị Hương (2014), *Nghiên cứu những biến đổi về cảm quan và một số thành phần hóa học của cá ngừ*

Chù nguyên liệu trong quá trình bảo quản bằng nước đá và nước đá kết hợp với oligochitin, Đồ án tốt nghiệp, trường Đại học Nha Trang.

4. Nguyễn Hữu Khánh, Hồ Thị Bích Ngân (2011), “Thực trạng bảo quản về quản lý chất lượng sản phẩm thủy sản sau thu hoạch trên tàu khai thác xa bờ ở một số tỉnh miền trung Việt Nam”, *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 9(5), tr. 772-779.

5. Trần Thị Thu Lệ (2015), *Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ thấp đến sự biến đổi của một số vi sinh vật gây hỏng đặc trưng và gây bệnh hiện diện trên tôm sú (penaeus monodon) nguyên liệu trong quá trình bảo quản*, Luận văn tốt nghiệp, trường Đại học Nha Trang.

6. Đỗ Văn Ninh, Ngô Đăng Nghĩa và cs (2004), *Cá tươi - chất lượng và các biến đổi về chất lượng*, NXB Nông nghiệp (sách dịch).

7. Đinh Mạnh Sơn và cs (2005). *Nghiên cứu trữ lượng và khả năng khai thác nguồn lợi cá nổi và hiện trạng cơ cấu nghề nghiệp khu vực biển xa bờ miền Trung và Đông Nam Bộ*. Đề tài cấp Bộ (B02.05/03-05).

8. Huỳnh Thị Ân Vân (2015), *Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ thấp đến sự biến đổi của vi sinh vật gây hỏng 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 tốt nghiệp, trường Đại học Nha Trang.

9. Trần Văn Vương, Nguyễn Anh Tuấn, Vũ Ngọc Bội (2018), “Depolymer chitin thu nhận phân đoạn oligochitin bằng axit clohydric, chiếu xạ gamma và chitinase”, *Tạp chí Khoa học Công nghệ Thủy sản*, 03, Trường Đại học Nha Trang, tr.75-81.

### Tiếng Anh

10. Ackman, R.G et al. (1992), “Non enzyme oxidation of seafood lipids”, *Advances in Seafood Biochemistry*, Basel 245-267.

11. Dalgaard, P. (1994), “Quantitative and qualitative characterization of spoilage bacteria from packed fish”, *Int. J. Food Microbiol.*

12. Devaraju and Setty (1985), “Comparative study of fish bacteria from tropical and cold/temperate marine waters”, *FAO Fish. Rep. (317) Suppl.*, 97-107.

13. Haaland, H. and L. R. Njaa (1988), “Ammonia (NH<sub>3</sub>) and total volatile nitrogen (TVB) in preserved and unpreserved stored whole fish”, *J. Sci. Food Agric.* 44, 335-342.

14. Hiroshi Ohkawa, Nobuko Ohishi, And Kunio Yagi (1979), “Assay for Lipid Peroxides in Animal Tissues by Thiobarbituric Acid Reaction”, *Analytical Biochemistry* 95, 35-L-358.

15. Huss, H.H., Ababouch, L., Gram, L., (2003), “*Assessment and Management of Seafood Safety and Quality*”, FAO Fisheries Technical Paper 444, Rome, 230 pp.

16. Huss, H.H (1988), “*Fresh fish. Quality and Quality Changes*”, FAO Fisheries Series No.29.

17. Jeon, Y. J., & Kim, S. K. (2000), “Production of oligosaccharides using an ultrafiltration membrane reactor and their antibacterial activity”, *Carbohydrate Polymers*, 41, 133–141.

18. 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.

19. <http://www.fistenet.gov.vn/>