



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0030317

(51)⁸ A23L 17/00; A23L 17/40; A23L 13/00

(13) B

(21) 1-2018-01464

(22) 14/10/2015

(86) PCT/TH2015/000071 14/10/2015

(87) WO 2017/065700 20/04/2017

(45) 25/12/2021 405

(43) 25/07/2018 364A

(73) THAI UNION GROUP PUBLIC COMPANY LIMITED (TH)

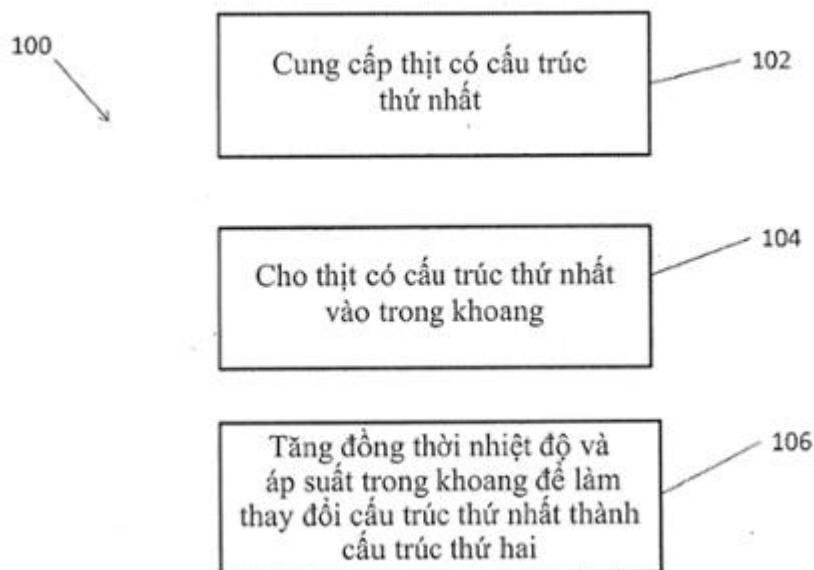
2/1 Moo 7, Sethakit 1 Road, Tambon Tarsrai Amphur Muang Samutsakorn,
Samutsakorn, 74000, Thailand

(72) KASEMSUWAN, Tunyawat (TH); KUMKANOKRAT, Waraporn (TH);
KNOERZER, Kai (DE); OLIVIER, Sandra (AU).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SẢN PHẨM THỊT ĐƯỢC TẠO CẤU TRÚC VÀ SẢN
PHẨM THỊT THU ĐƯỢC TỪ PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý sản phẩm thịt. Phương pháp này có thể bao gồm bước cung cấp thịt có cấu trúc thứ nhất, cấu trúc thứ nhất này bao gồm nhiều miếng thịt không có liên kết hoặc liên kết rời rạc. Thịt có cấu trúc thứ nhất có thể được cho vào khoang. Nhiệt độ và áp suất trong khoang này có thể được tăng lên đồng thời để làm thay đổi cấu trúc thứ nhất thành cấu trúc thứ hai bao gồm một khối thịt đồng nhất, thịt có cấu trúc thứ hai có thể cắt lát được. Sáng chế còn đề cập đến sản phẩm thịt thu được từ phương pháp nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các phương pháp xử lý kết hợp ở nhiệt độ và áp suất cao (high pressure and temperature process: HPTP) để sản xuất sản phẩm thịt hoặc hải sản hoặc cá hoặc các sản phẩm thịt tương tự khác được tạo cấu trúc, và cụ thể là thịt cá ngừ, để tạo ra sản phẩm thịt hoặc hải sản hoặc cá hoặc các sản phẩm thịt tương tự khác dạng cắt lát hoặc thái miếng từ các lớp thịt không có mối liên kết hoặc liên kết lỏng lẻo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các phương pháp và hệ thống xử lý ở áp suất cao (high pressure processing: HPP) thông thường đã được sử dụng trong kỹ thuật chế biến không dùng nhiệt để khử trùng hoặc tiêu diệt các vi sinh vật gây bệnh và gây hư hỏng trong thực phẩm. Ngoài ra, các phản ứng hóa học hoặc sinh hóa xảy ra trong quá trình chế biến thực phẩm dùng nhiệt, đặc biệt là các chất trên cơ sở protein, (cụ thể là các quá trình xử lý ở nhiệt độ thấp, trong thời gian dài, hoặc các quá trình LTLT, như đóng hộp) có thể dẫn đến các thay đổi không mong muốn về màu sắc, hương vị và chất lượng dinh dưỡng trong quá trình chế biến và bảo quản sau đó. Mặc dù các kỹ thuật chế biến này có thể thích hợp để bảo quản thực phẩm, nghĩa là kéo dài thời hạn sử dụng đối với vi sinh vật, các quá trình này thường sản xuất sản phẩm thịt có các điểm đặc trưng có thể là không mong muốn đối với người tiêu dùng.

Ví dụ, trong những năm gần đây, sự ưu tiên về thực phẩm của người tiêu dùng đã chuyển sang các loại thực phẩm tươi (ví dụ, thực phẩm có các điểm đặc trưng mong muốn, nghĩa là màu sắc, cấu trúc và/hoặc hương vị), thực phẩm bổ dưỡng, và/hoặc các sản phẩm thực phẩm có chất lượng mong muốn khác (như sự tiện lợi và/hoặc bao bì nhỏ gọn). Các kỹ thuật chế biến thông thường không thể cung cấp sản phẩm thịt chất lượng cao là mong muốn của người tiêu dùng trong khi kết hợp đa dạng rất nhiều loại và/hoặc dạng thịt, ví dụ, các loại thịt nguyên liệu hoặc các loại thịt được tạo cấu trúc có thể phân loại từ chất lượng cao đến chất lượng thấp và/hoặc có thể bao gồm các dạng thịt cắt miếng và/hoặc dạng thịt có cấu trúc khác

nhau.

Do đó, vẫn cần tiếp tục cải tiến các hệ thống và quy trình chế biến để tạo ra các sản phẩm thịt mới có cấu trúc được cải thiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý sản phẩm thịt được tạo cấu trúc, phương pháp này bao gồm các bước: cung cấp thịt có cấu trúc thứ nhất bao gồm nhiều miếng thịt có liên kết, không có liên kết hoặc liên kết rời rạc; cho thịt có cấu trúc thứ nhất nêu trên vào trong khoang; và điều chỉnh đồng thời nhiệt độ và áp suất bên trong khoang nêu trên để làm thay đổi cấu trúc thứ nhất thành cấu trúc thứ hai có cấu trúc đồng nhất. Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý sản phẩm thịt được tạo cấu trúc, phương pháp này bao gồm các bước: cung cấp thịt có cấu trúc thứ nhất bao gồm nhiều miếng thịt có liên kết, không có liên kết hoặc liên kết rời rạc; cho thịt có cấu trúc thứ nhất nêu trên vào trong khoang; và điều chỉnh đồng thời nhiệt độ và áp suất bên trong khoang nêu trên để làm thay đổi cấu trúc thứ nhất thành cấu trúc thứ hai có cấu trúc đồng nhất, trong đó thịt nêu trên là thịt hải sản, thịt này có thể được chọn từ thịt tôm, thịt cua, thịt trai-sò, thịt cá hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó nhiệt độ bên trong khoang nằm trong khoảng từ 15 đến 150°C, và nhiệt độ bên trong khoang này được tăng lên đến nhiệt độ thiết kế nằm trong khoảng từ 100 đến 150°C, và áp suất bên trong khoang nằm trong khoảng từ 300 đến 650 MPa và áp suất bên trong khoang này được tăng lên đến áp suất thiết kế nằm trong khoảng từ 500 đến 650 MPa, và thịt được để bên trong khoang nêu trên ở nhiệt độ và áp suất thiết kế trong khoảng thời gian từ 1 đến 10 phút, và trong đó cấu trúc thứ hai cho phép sản phẩm thịt có thể cắt lát với độ cứng chắc nằm trong khoảng 1,5 kg-f đến 10 kg-f (từ 14,7N đến 98,1N) và thời hạn sử dụng của sản phẩm thịt này ít nhất là 18 tháng khi được bảo quản ở nhiệt độ trong phòng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ minh họa phương pháp xử lý sản phẩm thịt theo một phương án;

Fig.2 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa sự biến tính của protein, nhiệt độ, và áp suất;

Fig.3A là ảnh chụp thể hiện mẫu cá ngừ vây vàng được đóng gói tươi sống (Raw Pack - RP) trước và sau khi xử lý bằng phương pháp hấp thanh trùng thông thường;

Fig.3B là ảnh chụp thể hiện mẫu cá ngừ vây vàng được đóng gói tươi sống (Raw Pack - RP) trước và sau khi xử lý bằng phương pháp HPTP 1 được bộc lộ ở đây;

Fig.4A là ảnh chụp thể hiện mẫu cá ngừ vây vàng được nấu song song (Double Cook - DC) trước và sau khi xử lý bằng phương pháp hấp thanh trùng thông thường;

Fig.4B là ảnh chụp thể hiện mẫu cá ngừ vây vàng được nấu song song (Double Cook - DC) trước và sau khi xử lý bằng phương pháp HPTP1 được bộc lộ ở đây;

Fig.5 là ảnh chụp so sánh vẻ bề ngoài của các mẫu cá ngừ Double Cook được xử lý bằng quá trình hấp thanh trùng thông thường (DC-hấp thanh trùng) với các mẫu cá ngừ Double Cook được xử lý bằng quá trình HPTP1 (DC-HPTP1) và Raw Pack được xử lý bằng quá trình HPTP1 (RP-HPTP1), theo một phương án được bộc lộ ở đây;

Fig.6 là ảnh chụp thể hiện các lát thịt cá ngừ được xử lý ở các điều kiện khác nhau bằng cách sử dụng dung dịch nước muối 1,5% làm môi trường xử lý;

Fig.7 là ảnh chụp thể hiện các lát thịt cá ngừ được xử lý ở các điều kiện khác nhau bằng cách sử dụng dầu oliu làm môi trường xử lý;

Fig.8 là biểu đồ đường viền mô tả hiệu quả của các phương pháp xử lý kết hợp ở nhiệt độ và áp suất cao (HPTP) đến độ cứng (N) của các lát thịt cá ngừ sau thời gian xử lý 1,5 phút; và

Fig.9 là thể hiện điểm ưa thích trung bình về mùi cá ngừ mô tả trong mỗi lần xử lý.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến các phương pháp xử lý kết hợp ở nhiệt độ và áp suất cao để sản xuất sản phẩm thịt được tạo cấu trúc và sản phẩm thịt có chất lượng được cải thiện thu được từ các phương pháp này.

Chi tiết về một hoặc nhiều phương án thực hiện sáng chế được mô tả trong

bản mô tả này được thể hiện trong các hình vẽ kèm theo và phần mô tả dưới đây. Các dấu hiệu, khía cạnh, và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng qua phần mô tả, các hình vẽ và yêu cầu bảo hộ. Cần lưu ý rằng kích thước tương đối của các hình vẽ sau đây có thể không được vẽ theo tỷ lệ.

Các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo, các phương án này được đưa ra chỉ làm ví dụ và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

I. Tổng quan về các phương pháp sản xuất sản phẩm thịt được tạo cấu trúc

Các phương án khác nhau được bộc lộ ở đây đề cập đến phương pháp sản xuất sản phẩm thịt được đóng gói kín, ổn định trong bảo quản (ví dụ, các sản phẩm hải sản) có nguồn gốc từ các thành phần có cấu trúc thứ nhất bao gồm các miếng thịt không có liên kết hoặc liên kết rời rạc, ví dụ, các miếng thịt vụn mỏng, các miếng thịt rời hoặc các miếng thịt cắt khoanh, các mảnh hoặc các miếng thịt nhỏ, v.v.. Thịt thành phần có thể bao gồm loại thịt thích hợp bất kỳ, như thịt bò, thịt lợn, thịt gia cầm, thịt hải sản hoặc hỗn hợp của chúng. Thịt gia cầm có thể được chọn từ thịt gà giò, gà tây, vịt hoặc các loại thịt tương tự khác hoặc hỗn hợp của chúng. Thịt hải sản có thể được chọn từ thịt tôm, cua, trai-sò, cá hoặc hỗn hợp của chúng. Thịt có cấu trúc thứ nhất có thể bao gồm loại thịt có chất lượng thích hợp bất kỳ, bao gồm cả thịt có chất lượng cao cũng như thịt có chất lượng tương đối thấp. Thịt có cấu trúc thứ nhất được xử lý bằng phương pháp xử lý kết hợp ở nhiệt độ và áp suất cao (HPTP) để làm biến đổi cấu trúc thứ nhất (ví dụ, các miếng thịt không có liên kết hoặc liên kết rời rạc) thành cấu trúc thứ hai mới được tạo ra có các đặc tính mong muốn bao gồm, nhưng không giới hạn ở, cấu trúc, độ rắn chắc, độ đàn hồi, khả năng cắt lát, độ mọng nước và hương vị. Theo sáng chế, khả năng cắt lát có nghĩa là cấu trúc của sản phẩm mà người tiêu dùng có thể dễ dàng cắt hoặc thái lát khối thịt thành các phần rắn, đồng nhất.

Sản phẩm thịt cuối, ví dụ, sản phẩm thịt có cấu trúc thứ hai, có thể có các đặc tính về cấu trúc của miếng thịt nguyên khối hoặc có liên kết đồng nhất mà có thể được cắt lát, tạo hình hoặc tạo hình dạng, ví dụ, cấu trúc có các đặc tính giống thịt dăm bông hoặc xúc xích. Các phương án khác nhau được bộc lộ ở đây đề cập đến việc sử dụng đồng thời phương pháp HPTP kết hợp với các nguyên liệu thịt tươi

sống trong các đồ chứa được ưu tiên bất kỳ (ví dụ, hộp, túi nhỏ, hoặc các gói bọc) được bịt kín. Ví dụ, nhiều phương án khác nhau đề cập đến phương pháp kết hợp HPTP đối với các loại thịt như cá hoặc hải sản. Các quá trình HPTP được bộc lộ ở đây có thể làm cho thịt có cấu trúc thứ nhất của các miếng thịt không có liên kết hoặc liên kết rời rạc liên kết đồng nhất với nhau để tạo thành sản phẩm thịt có cấu trúc thứ hai, trong đó sản phẩm thịt này bao gồm khối thịt đồng nhất để có thể được cắt hoặc thái lát dễ dàng bằng dao hoặc dụng cụ cắt thái thích hợp.

Nhiều phương án khác nhau đề cập đến kỹ thuật mới để tạo cấu trúc cho cấu trúc thực phẩm để sản phẩm dễ dàng được cắt lát, thái miếng, tạo khối hoặc tạo hình thành dạng bất kỳ nhằm mang đến trải nghiệm ăn uống hấp dẫn hơn hoặc ngon miệng hơn (ví dụ, tương tự như cấu trúc của thịt dăm bông cắt lát dùng cho bánh kẹp (sandwich) hoặc dạng hình trụ của xúc xích). Ngoài ra, các phương án được bộc lộ ở đây cũng có thể làm cho các sản phẩm thịt có thời hạn sử dụng kéo dài ở nhiệt độ môi trường sao cho sản phẩm thịt cuối có thể dễ dàng được bảo quản hoặc vận chuyển mà không cần làm lạnh hoặc làm đông lạnh (không giống như xúc xích hoặc dăm bông thông thường cần phải làm lạnh). Hơn nữa, sản phẩm thịt theo sáng chế là dạng đồ ăn sẵn, không cần phải nấu thêm trước khi sử dụng (không giống như các loại xúc xích được làm lạnh và nấu chín sơ bộ trước khi sử dụng). Do thời gian thích hợp cho quá trình HPTP (thời gian xử lý) là ngắn hơn so với thời gian nấu chín cần thiết cho quá trình hấp thanh trùng hoặc đóng hộp truyền thống, quá trình HPTP theo sáng chế này có ưu điểm là ít tạo ra các hợp chất gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng của thịt.

Vì vậy, vẫn có nhu cầu ngày càng tăng về quá trình khử trùng và tạo cấu trúc mà nhờ đó các miếng thịt không có liên kết hoặc liên kết rời rạc (ví dụ, các miếng thịt vụn mỏng hoặc các miếng thịt phần cơ có xu hướng rời ra khi cắt lát) có thể trở nên rắn chắc hơn và được liên kết thành một khối rắn hoặc miếng như bít tết để có thể cắt lát và/hoặc thái miếng thành các hình khối hoặc dạng khác nhau. Các phương án khác nhau được bộc lộ ở đây cũng có thể đề xuất phương pháp sản xuất các loại thịt ổn định trong bảo quản mà vẫn có các đặc tính chấp nhận được về vi khuẩn, màu sắc và/hoặc đặc tính cảm quan khác. Các phương án được bộc lộ ở đây có thể đem lại phương pháp khả thi về mặt thương mại đối với các sản phẩm phụ từ thịt và hải sản ổn định trong bảo quản mà nếu không, chúng sẽ bị loại bỏ dưới dạng các sản

phẩm có giá trị thấp. Mục đích khác của các phương án được bộc lộ theo sáng chế là tạo cấu trúc cho thịt và các sản phẩm tương tự thịt như xúc xích hun khói, xúc xích, thịt lợn muối xông khói và các sản phẩm giống đậu phụ từ các loại thịt khác nhau như đã nêu trên đây. Mục đích khác nữa của các phương án được bộc lộ theo sáng chế là mang lại phương pháp kỹ thuật làm tăng năng suất thực phẩm và làm giảm lượng sản phẩm phế thải của quá trình chế biến thực phẩm. Một mục đích khác của các phương án được bộc lộ theo sáng chế là mang lại phương pháp thân thiện với môi trường với các bao bì thực phẩm mới. Những ưu điểm này và ưu điểm khác sẽ trở nên rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này từ phần mô tả tiếp theo. Một mục đích khác của các phương án được bộc lộ theo sáng chế là tạo ra sản phẩm thịt có các đặc tính được cải thiện bao gồm, nhưng không giới hạn ở, cấu trúc, độ rắn chắc, độ đàn hồi, khả năng cắt lát, độ mọng nước và hương vị. Chẳng hạn, hương vị được cải thiện nêu trên là do sự giảm hoặc loại bỏ các hương vị không mong muốn.

Fig.1 là lưu đồ minh họa phương pháp 100 để xử lý sản phẩm thịt theo một phương án. Phương pháp 100 bắt đầu bằng bước 102 trong đó thịt có cấu trúc thứ nhất được cung cấp. Thịt có cấu trúc thứ nhất này có thể bao gồm nhiều miếng thịt không có liên kết hoặc liên kết rời rạc. Ví dụ, khi được sử dụng ở đây, các miếng thịt không có liên kết hoặc liên kết rời rạc có thể dùng để chỉ các phần thịt được tách rời khỏi nhau và/hoặc các phần thịt được liên kết với nhau theo cách không liên khối. Ví dụ, một miếng thịt liên kết rời rạc có thể bao gồm các phần thịt được liên kết rời rạc bởi gân hoặc khối bắp, các phần thịt dễ tách vụn, và/hoặc các phần thịt có thớ. Thịt này có thể là loại thịt được ưu tiên bất kỳ, như thịt bò, thịt lợn, thịt gia cầm, thịt hải sản hoặc hỗn hợp của chúng. Thịt gia cầm có thể được chọn từ thịt gà giò, gà tây, vịt hoặc các loại thịt tương tự khác hoặc hỗn hợp của chúng. Thịt hải sản có thể được chọn từ thịt tôm, cua, trai-sò, cá hoặc hỗn hợp của chúng. Thịt cá nêu trên có thể được chọn từ cá ngừ, cá hồi, cá mú hoặc hỗn hợp của chúng, tốt hơn nếu cá này là cá ngừ. Thịt có thể bao gồm các nguyên liệu phần bắp, nguyên liệu phần cơ quan nội tạng, nguyên liệu phần da, và/hoặc nguyên liệu từ phần khác bất kỳ của động vật được lấy thịt. Thịt có cấu trúc thứ nhất có thể là thịt tươi sống, thịt nấu chín một phần hoặc nấu chín hoàn toàn. Theo một số phương án, thịt có cấu trúc thứ nhất có thể chỉ được nấu chín một phần. Theo một số phương án, thịt có cấu trúc thứ nhất có thể

được nấu chín hoàn toàn. Theo một số phương án, thịt có cấu trúc thứ nhất có thể không hề được nấu chín.

Chuyển sang bước 104, phương pháp 100 có thể bao gồm bước cho thịt có cấu trúc thứ nhất vào khoang. Khoang này có thể được chọn từ loại khoang thích hợp bất kỳ, như bình cao áp. Khoang có thể được nối với các bộ phận gia nhiệt và/hoặc chịu áp lực khác nhau hoặc các bộ dẫn động để có thể điều chỉnh nhiệt độ và/hoặc áp suất trong khoang theo cách có kiểm soát. Theo một số phương án, thịt có cấu trúc thứ nhất có thể được đóng gói trong đồ chứa được đóng kín trước khi đưa vào trong khoang nêu trên. Ví dụ, thịt có cấu trúc thứ nhất có thể được đưa vào trong túi nhựa được hút chân không hoặc trong hộp kín. Theo một số phương án, thịt có thể được đóng gói cùng với chất lỏng như nước hoặc nước muối. Theo các phương án khác nhau, các thành phần khác, như các chất làm gia vị, có thể được trộn bổ sung với thịt. Theo các phương án khác, thịt có thể được đóng gói mà không có các thành phần khác bất kỳ.

Trong bước 106, nhiệt độ và áp suất trong khoang có thể được tăng lên đồng thời để làm thay đổi cấu trúc thứ nhất thành cấu trúc thứ hai. Cấu trúc thứ hai có thể bao gồm một khối thịt đồng nhất có thể cắt lát hoặc thái miếng bằng dao. Ví dụ, như đã giải thích trên đây, các bộ phận dẫn động và/hoặc các chi tiết gia nhiệt có thể được kích hoạt để làm tăng nhiệt độ và áp suất trong khoang đến mức định trước. Theo một số phương án, nhiệt độ trong khoang có thể được tăng lên mức cao hơn 70°C nhưng không vượt quá 150°C. Theo một số phương án, nhiệt độ trong khoang có thể được tăng lên đến mức nằm trong khoảng từ 100°C đến 150°C, hoặc cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 110°C đến 130°C.

Theo một số phương án, áp suất trong khoang có thể được tăng lên đến mức ít nhất là 300 MPa. Ví dụ, theo một số phương án, áp suất trong khoang nêu trên nằm trong khoảng từ 300 MPa đến 650 MPa, hoặc cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 500 MPa đến 650 MPa. Thịt có thể vẫn được để trong khoang ở nhiệt độ và áp suất cao trong một khoảng thời gian thích hợp để vừa cho phép cấu trúc thứ hai được tạo ra trong khi cũng đủ thời gian để khử trùng thịt, ví dụ, trong khoảng thời gian đủ để tiêu diệt hoặc vô hiệu hoá các vi khuẩn nguy hiểm trong thịt. Ví dụ, thịt có thể vẫn được để trong khoang ở nhiệt độ và áp suất cao trong khoảng thời gian từ 1 phút đến 10 phút, hoặc cụ thể hơn là từ 1 phút đến 2 phút. Theo một số phương án, thịt có thể vẫn

được để trong khoang ở nhiệt độ và áp suất cao trong khoảng thời gian từ 2 phút đến 4 phút.

Vì vậy, phương án được minh họa trên Fig.1 có thể được áp dụng theo cách có lợi phương pháp kết hợp HPTP để biến đổi thịt từ cấu trúc thứ nhất có liên kết rời rạc hoặc không được liên kết thành cấu trúc thứ hai có các đặc tính được cải thiện, nghĩa là sản phẩm thịt có thể cắt lát hoặc thái miếng. Cần hiểu rằng thịt có cấu trúc thứ nhất có thể thường là không hấp dẫn khi ăn, do cấu trúc này có thể là rời rạc và dai, hương vị có thể không ngon miệng, và vị không hấp dẫn kết hợp với các loại thịt có chất lượng kém hơn có thể đi kèm với cấu trúc thứ nhất. Sự biến đổi cấu trúc thứ nhất thành cấu trúc thứ hai cắt lát được có thể cải thiện đáng kể vị của thịt và có thể cho phép người tiêu dùng dễ dàng cắt lát, thái hạt lựu hoặc cách khác là cắt sản phẩm thịt thành các dạng sử dụng mong muốn. Ví dụ, khối thịt nguyên khối có thể cắt lát có cấu trúc thứ hai có thể có độ rắn chắc thích hợp cho việc cắt lát. Theo một số phương án, cấu trúc thứ hai có thể có độ rắn chắc nằm trong khoảng từ 1,5 kg-f đến 10 kg-f (từ 14,7N đến 98,1N).

Ngoài ra, thịt có cấu trúc thứ hai có thể không cần phải làm lạnh hoặc đông lạnh trong quá trình vận chuyển, bán hàng và bảo quản. Thịt có cấu trúc thứ hai cũng có thể ăn được ngay mà không cần người tiêu dùng phải nấu chín hoặc chế biến thêm. Do đó, sau quá trình HPTP, sản phẩm thịt có thể được cất trữ trên các kệ hàng mà không cần làm lạnh, và sản phẩm thịt có thể được sử dụng ngay mà không cần nấu chín ngay sau khi mua về. Theo một số phương án, cấu trúc thứ hai có thể có thời hạn sử dụng dài hơn 2 năm ở nhiệt độ trong phòng mà không cần làm lạnh và trong điều kiện này, sản phẩm thịt an toàn cho người tiêu dùng.

II. Các đặc tính làm ví dụ của phương pháp theo sáng chế

Các phương pháp và hệ thống được bộc lộ ở đây đề cập đến khái niệm sáng tạo về cách thu được cấu trúc mạng lưới gel sợi cơ bằng cách cung cấp năng lượng nhiệt và áp suất để tạo ra sự biến đổi cấu trúc không thuận nghịch (của protein dạng gel). Động học của sự biến tính protein do nhiệt độ và áp suất cho thấy rằng sự kết hợp áp suất (P) và nhiệt độ (T) có thể kích thích hoặc đẩy mạnh sự biến tính do áp suất hoặc nhiệt độ. Năng lượng tự do Gibbs là hàm số của P và T như được thể hiện trong phương trình (1):

$$d(\Delta G) = -(\Delta S)dT + (\Delta V)dP \quad (1)$$

trong đó $d(\Delta G)$ là năng lượng tự do Gibbs mol riêng phần giữa trạng thái biến tính và trạng thái nguyên thể, ΔS là độ biến thiên entropi, ΔV là độ biến thiên thể tích, được thể hiện dưới dạng hàm số của T và P . Độ biến thiên thể tích có thể được thể hiện dưới dạng:

$$\Delta V = \Delta V^0 + \Delta\alpha(T-T_0) - \Delta\beta(P-P_0), \quad (2)$$

trong đó $\Delta\alpha$ là hệ số giãn nở nhiệt, $\Delta\beta$ là hệ số nén, và ΔV và ΔV^0 là độ biến thiên thể tích ở áp suất và T tham chiếu tương ứng. Phương trình này có thể được áp dụng cho hệ phức tạp hơn như các protein. Giới hạn khả năng nén là đại lượng nhiệt động lực học liên quan đến protein, trong đó độ biến thiên thể tích do sự thay đổi T và P là tương đối lớn đối với sự biến tính.

Fig.2 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa sự biến tính protein, nhiệt độ, và áp suất. Nói chung, mức độ tác động của áp suất và nhiệt độ đối với sự biến tính protein liên quan đến sự liên kết hydro (cũng như các liên kết không hóa trị khác, tùy thuộc vào các protein) làm ổn định mạng lưới giữa các phân tử của protein không cuộn gập. Sự hình thành mạng lưới từ quá trình tăng nhiệt hoặc gia nhiệt là do protein không cuộn gập, đây là quá trình không thuận nghịch. Sự không cuộn gập do áp suất chỉ thuận nghịch một phần, quá trình này đóng vai trò quan trọng trong việc gây ra sự kết tụ. Các khối kết tụ từ các quá trình tăng áp suất có thể là quá trình thuận nghịch. Với sự kết hợp của HPTP (ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 300 MPa và lớn hơn hoặc bằng 70°C), các khối kết tụ được tạo thành có thể ổn định, tùy thuộc vào trạng thái nguyên thể $\leftrightarrow$ trạng thái biến tính tương đối của các protein (ví dụ, đường chéo được thể hiện trên Fig.2). Do đó, việc sử dụng quá trình HPTP áp dụng cho các loại thực phẩm thịt phần cơ hoặc các hệ protein có thể dẫn đến sự tạo ra sản phẩm thịt rắn chắc hơn hoặc cứng hơn, do sự hydrat hóa được gia tăng (ví dụ, sự tăng thể tích phân tử) để tạo ra các sản phẩm thịt ổn định và rắn chắc.

Khi thực hiện sáng chế theo các phương án làm ví dụ được bộc lộ ở đây, quá trình HPTP đối với các sản phẩm thịt có thể cho phép sự liên kết các miếng thịt rời rạc để tạo thành khối thịt rắn chắc và sản phẩm thịt giữ được các đặc tính màu sắc và tính thẩm mỹ đáp ứng yêu cầu. Ngoài ra, quá trình HPTP được bộc lộ ở đây có thể tạo ra các loại thịt có cấu trúc rắn chắc để cho phép cắt lát và cắt nhỏ khối thịt thành

các hình khối và hình dạng khác nhau.

Các phương án được bộc lộ ở đây có thể đặc biệt thích hợp với các lớp thịt hải sản và các loại thịt như thịt cá, tôm, cua, v.v... Tuy nhiên, các phương pháp được bộc lộ ở đây cũng có thể thích hợp với các loại thịt khác bao gồm, nhưng không giới hạn ở, thịt bò, thịt lợn, thịt gia cầm, thịt hải sản hoặc hỗn hợp của chúng. Các phương pháp được bộc lộ ở đây cũng có thể thích hợp với các protein khác không phải ở cơ, như các cơ quan nội tạng, máu, và các protein được chiết từ xương cũng như từ các bộ phận khác của cơ thể. Thực phẩm có chất lượng cao được cho là đồng nghĩa với thực phẩm có lợi cho sức khỏe của người tiêu dùng. Đặc biệt là các sản phẩm thịt có lợi cho sức khỏe có đặc trưng là hàm lượng của chất béo, muối, các chất phụ gia, và chất bảo quản thấp. Quá trình sử dụng áp suất cao là một kỹ thuật bảo quản không cần sử dụng các chất phụ gia hóa học, không chỉ ít gây tác hại cho thực phẩm mà còn loại bỏ các vi sinh vật gây bệnh và gây hư hỏng. Một chiến lược để thu được các sản phẩm thịt có chất lượng cao là thay thế hoặc giảm lượng sử dụng các thành phần không có lợi cho sức khỏe bằng một số thành phần chức năng và có lợi cho sức khỏe, nhờ đó làm cho cả chất lượng và đặc tính ngon miệng được cải thiện. Việc bổ sung các chất làm gia vị vào quá trình HPP trong các sản phẩm thịt đã được chứng minh là cải thiện các đặc tính hóa lý, vi sinh vật, và cảm quan. Áp suất cao kết hợp với việc bổ sung gia vị hoặc ướp gia vị là quá trình HPP trong sản phẩm có bổ sung muối, các thảo dược, hoặc các đồ gia vị vào thực phẩm để làm gia tăng hương vị. Các chất làm gia vị có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, thảo dược và các đồ gia vị mà chính chúng thường được gọi là "các chất làm gia vị". Muối có thể được sử dụng để tách bỏ nước, hoặc làm gia tăng hương vị tự nhiên của thực phẩm làm nó đậm đà hơn hoặc ngon miệng hơn, tùy thuộc vào món ăn. Dạng quy trình này giống như việc ướp muối. Chẳng hạn, muối biển (muối hạt thô) được chà sát vào thịt gà, thịt cừu, cá và thịt bò để làm mềm thịt và cải thiện hương vị. Các chất làm gia vị khác như tiêu đen và húng quế cung cấp hương vị của chúng cho thực phẩm. Các loại dầu ngâm cũng được sử dụng để làm hỗn hợp gia vị. Có hai phương pháp để thực hiện việc ngâm dầu - nóng và lạnh. Dầu oliu tạo thành chất nền pha chế thích hợp cho một số thảo dược nhưng có xu hướng bị ôi nhanh hơn so với các loại dầu khác. Các loại dầu ngâm nên được bảo quản trong tủ lạnh. Thông số của quá trình HPP được thiết kế phù hợp có thể kết hợp các chất làm gia vị bổ sung cho nhau.

Ngoài việc lựa chọn thảo dược và gia vị, việc thiết lập thời gian tăng áp suất sẽ ảnh hưởng đến mức độ ngấm của hỗn hợp gia vị hoặc hương vị trong sản phẩm. Kỹ thuật xử lý ở áp suất cao (HPP) đối với các loại thực phẩm chủ yếu sử dụng các vật liệu đóng gói linh hoạt cho sản phẩm thương mại. Nhiều vật liệu đã được đánh giá về sự thích hợp của chúng trong quá trình này. Có một số yêu cầu về tính toàn vẹn đối với các vật liệu đóng gói này cần được tuân thủ để được chấp nhận và sử dụng trong các ứng dụng sản phẩm khác nhau. Các yêu cầu này bao gồm tính toàn vẹn quan sát được bằng mắt thường, độ thấm khí, tình trạng kín và đặc tính về độ bền vật lý, và khả năng di chuyển toàn bộ của các thành phần đóng gói vào thực phẩm, một số yêu cầu cụ thể trong số đó là đối với sản phẩm làm lạnh hoặc làm ổn định trong bảo quản. Các phương án lựa chọn vật liệu bao gói nhiều lớp khác nhau được báo cáo trong tài liệu chuyên ngành được xem xét trong tài liệu này với mục đích là phân loại các vật liệu đóng gói thích hợp cho quá trình HPP ở cả điều kiện nhiệt độ thấp và nhiệt độ cao theo các yêu cầu này. Các vật liệu đóng gói hiện đang được sử dụng trong công nghiệp cũng được liệt kê. Đã chứng minh rằng polypropylen (PP) và polyetylen (PE) chịu được điều kiện gia nhiệt khi nén tốt hơn so với nước trong điều kiện nhiệt độ và áp suất khác nhau lên đến 750 MPa. Cụ thể, sự tăng nhiệt độ cùng với áp suất là không tuyến tính và do đó, mức tăng tương đối so với nước tùy thuộc vào khoảng áp suất được chọn cũng như nhiệt độ ban đầu. Chẳng hạn, PE có nhiệt độ cao hơn so với nước trong tất cả các điều kiện nhiệt độ và áp suất cao trong toàn bộ khoảng áp suất. Ngược lại, mặc dù nhiệt độ của PP vẫn cao hơn so với nhiệt độ của nước trong toàn bộ khoảng áp suất ở các điều kiện nhiệt độ thấp hơn, đường cong gia nhiệt khi nén giao cắt với đường này của nước ở 500 MPa trong các điều kiện nhiệt độ cao. Các tác giả khác đã quan sát được mức tăng nhiệt độ khi nén là $4,5^{\circ}\text{C}/100\text{ MPa}$ đối với PP.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ về phương pháp theo sáng chế

Các thử nghiệm khác nhau được tiến hành để chứng minh hiệu quả của quá trình HPTP được bộc lộ ở đây. Cụ thể, thịt cá ngừ vây vàng có cấu trúc thứ nhất (ví dụ, các miếng thịt không có liên kết hoặc liên kết rời rạc) được đóng gói trong túi đóng kín cùng với dung dịch nước muối 1,5% và được cho vào trong bình cao áp

hoặc khoang. Tăng đồng thời áp suất và nhiệt độ để làm biến đổi cấu trúc thứ nhất thành cấu trúc thứ hai có thể cắt lát được. Kết quả thu được từ các thử nghiệm cho thấy rằng có sự khác biệt rõ ràng về cấu trúc và chất lượng tổng thể của mẫu cá ngừ vây vàng được xử lý trong dung dịch nước muối 1,5% bằng quá trình HPTP (ví dụ, ở áp suất đích 600 MPa và nhiệt độ đích 121°C), so với cấu trúc và chất lượng của mẫu cá ngừ vây vàng được xử lý bằng cách sử dụng phương pháp hấp thanh trùng thông thường (ở nhiệt độ đích 121°C). Ngoài ra, các thử nghiệm so sánh hiệu quả của quá trình xử lý sơ bộ, ví dụ, hiệu quả của bước bắt đầu với cá ngừ tươi sống là thành phần ban đầu so với bước bắt đầu với sản phẩm cá ngừ được nấu chín song song (ví dụ, được hấp ở nhiệt độ 70°C). Các thử nghiệm cũng so sánh các đặc tính quan sát được bằng mắt thường của mẫu cá ngừ vây vàng được xử lý bằng phương pháp HPTP so với các phương pháp hấp thanh trùng thông thường, ví dụ, khả năng cắt lát và tính dính kết của sản phẩm thịt.

A. Chuẩn bị cá ngừ

Các lát thịt cá ngừ vây vàng tươi (200g, dày khoảng 1 inso (2,54cm)) có nguồn gốc từ chợ cá trước khi xử lý. Các lát thịt được bảo quản ở nhiệt độ 4°C cho đến khi bắt đầu thử nghiệm. Các mẫu cá ngừ được chuẩn bị theo một trong hai cách trước khi xử lý. Cách thứ nhất là các mẫu cá ngừ Raw Pack được đóng gói trong điều kiện tươi sống trước khi khử trùng. Cách thứ hai là các mẫu cá ngừ Double Cook được hấp trong nồi hấp được đặt ở nhiệt độ 70°C cho đến khi nhiệt độ bên trong đạt 60°C. Cả hai mẫu cá ngừ Raw Pack và Double Cook được đóng gói trong các bao nhỏ trong suốt dùng để hấp thanh trùng được làm nạp 100ml dung dịch nước muối 1,5% hoặc dầu ôliu nguyên chất (Moro El primero Extra virgin olive oil, Tây Ban Nha) được mua từ siêu thị địa phương. Dung dịch nước muối (1,5%) được chuẩn bị từ loại muối dùng cho thực phẩm, sau đó được đóng kín bằng chân không trong máy đóng gói chân không Omnipack Pro 460TM. Vì vậy, các mẫu cá ngừ Raw Pack được đóng gói ở dạng tươi sống trước khi khử trùng. Các mẫu cá ngừ Double Cook được hấp và sau đó được đóng gói trong các bao nhỏ hoặc các túi trước khi khử trùng.

B. Các thông số xử lý và thử nghiệm

1. Phương pháp xử lý hấp thanh trùng thông thường

Quá trình hấp thanh trùng một lần được sử dụng để khử trùng các mẫu cá ngừ Raw Pack và Double Cook theo cách thông thường. Máy hấp thanh trùng SteriflowTM được cài đặt chương trình để đạt được nhiệt độ đích tối đa (T_{ref}) là 121°C và đạt được tính gây chết bằng nhiệt đích của quá trình là khoảng 6 phút (nghĩa là $F_{121,1^{\circ}C}$ hoặc F_0 là 6 phút; xem Bảng 1). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng F_0 hoặc $F_{121,1^{\circ}C}$ là thời gian (tính theo phút) tương đương để đạt được độ vô trùng thương mại đảm bảo sự giảm giá trị 12 log theo chu kỳ của các vi sinh vật. Nhiệt độ của mẫu làm đại diện ở thời điểm gia nhiệt chậm nhất trong quá trình hấp thanh trùng được ghi lại toàn bộ bằng cách sử dụng cặp nhiệt độ đặt vào phần giữa của mẫu lát thịt cá ngừ.

2. Khử trùng bằng phương pháp xử lý HPTP

Hai quá trình HPTP được tiến hành để xử lý các mẫu lát thịt cá ngừ Raw Pack và Double Cook. Trong cả hai trường hợp, áp suất tối đa bằng 600 MPa được thiết lập và nhiệt độ T_{ref} khoảng 121°C được thiết lập. Quá trình thứ nhất, được ký hiệu ở đây là HPTP1, nhằm tạo ra tính gây chết do nhiệt là khoảng 6 phút (nghĩa là $F_{121,1^{\circ}C}$ là 6 phút) với thời gian duy trì là 3 phút. Quá trình thứ hai được ký hiệu ở đây là HPTP2, nhằm tạo ra tính gây chết do nhiệt là khoảng 3 phút (nghĩa là $F_{121,1^{\circ}C}$ là 3 phút; xem Bảng 1) với thời gian duy trì là 1,5 phút. Theo dung tích của bình cao áp mà các mẫu thịt được xử lý trong đó, các mẫu cá ngừ Raw Pack và Double Cook không được xử lý cùng nhau. Do đó, tổng cộng có bốn quá trình HPTP được thực hiện. Bảng 1 thể hiện các thông số kỹ thuật của quá trình xử lý đối với các thử nghiệm mẫu cá ngừ Raw Pack và Double Cook.

Bảng 1: Mô tả các thông số kỹ thuật của quá trình xử lý sản phẩm và số lượng các mẫu dùng cho thử nghiệm

Tên quá trình	Áp suất (MPa)	Thời gian duy trì (phút)	F_0 được dự định (phút)	Số mẫu	
				Raw Pack*	Double Cook**
Hấp thanh trùng	0	6	6	8	8
HPTP 1	600	3	6	8	8
HPTP 2	600	1,5	3	8	8

Ghi chú: * Các mẫu cá ngừ Raw Pack được đóng gói ở dạng tươi sống, trong khi

** Các mẫu cá ngừ Double Cook: các lát thịt cá ngừ được hấp trước trong nồi hấp được điều chỉnh nhiệt độ đến 70°C cho đến khi nhiệt độ bên trong là 60°C

Các quá trình HPTP được thực hiện trong thiết bị HPP loại 35 lít kiểu đứng (sản phẩm của công ty Avure Technologies, Mỹ) bằng cách sử dụng nước làm môi trường nén. Trước khi xử lý HPTP, các mẫu được nạp vào giá đỡ mẫu làm bằng thép không gỉ, và giá đỡ mẫu này được chuyển vào bình cao áp và được xử lý ở áp suất 600 MPa trong 1,5 hoặc 3,0 phút tương ứng, ở nhiệt độ 95°C . Sau đó, các mẫu được làm nguội đến nhiệt độ khoảng 20°C trong bể nước tuần hoàn, được làm lạnh (ở nhiệt độ $\sim 2^{\circ}\text{C}$), tiếp đó được chuyển vào phòng lạnh được điều chỉnh ở nhiệt độ 3°C cho đến khi thử nghiệm.

Để ghi lại nhiệt độ gần đúng của các mẫu trong mỗi quy trình, hộp chịu áp lực chứa máy ghi nhiệt độ Thermochron iButton[®] DS1922T (sản phẩm của công ty Maxim Integrated Products, Inc., Sunnyvale, CA, Mỹ) được đặt bên cạnh các mẫu trong suốt quá trình này từ khi gia nhiệt sơ bộ đến khi làm nguội.

3. Tính gây chết do nhiệt của quá trình HPTP và hấp thanh trùng

Để so sánh thành phần nhiệt của mỗi quá trình được cung cấp đến các mẫu lát thịt cá ngừ, giá trị $F_{121,1^{\circ}\text{C}}$ hoặc F_0 (tính gây chết do nhiệt tích hợp) được tính toán bằng cách sử dụng profin nhiệt của mỗi quy trình bằng cách tích hợp phương pháp đo tích hợp hình thang sau đây, trong đó $T(t)$ là nhiệt độ mẫu ghi được trong khoảng thời gian (t) và T_{ref} là nhiệt độ tham chiếu mà khi đó tính gây chết do nhiệt được chọn để đo. Trong thử nghiệm này, nhiệt độ $121,1^{\circ}\text{C}$ được chọn làm T_{ref} . Giá trị z_T theo lý thuyết (độ chênh lệch nhiệt độ cần thiết để dẫn đến sự thay đổi gấp 10 lần về độ bền nhiệt) là 10°C được sử dụng trong tất cả các phép tính. Cả hai giá trị T_{ref} và z_T được chọn dựa trên các tiêu chuẩn được chấp nhận trong kỹ thuật khử trùng bằng nhiệt cho các loại thực phẩm đóng hộp có độ axit thấp.

4. Ảnh hưởng của môi trường đối với phương pháp xử lý kết hợp ở nhiệt độ và áp suất cao (HPTP)

Phương pháp bề mặt đáp ứng được sử dụng để đánh giá sự ảnh hưởng đồng thời của nhiệt độ và áp suất xử lý đến cấu trúc của cá ngừ sau quá trình xử lý kết hợp ở nhiệt độ và áp suất cao (HPTP). Mô hình phức hợp trung tâm kiểu hướng mặt được

sử dụng trong các thử nghiệm với hai biến độc lập; nhiệt độ và áp suất và biến phân loại thứ ba là môi trường xử lý (nước muối hoặc dầu oliu). Ba mức của hai thông số (nhiệt độ và áp suất) và hai mức của biến phân loại thứ ba được đánh giá. Mô hình thử nghiệm này được thể hiện trong Bảng 2. Các thông số kết hợp của nhiệt độ và áp suất được thiết kế để thay đổi trong khoảng từ 20 đến 120°C và từ 300 đến 600 MPa tương ứng.

Bảng 2: Mô tả mô hình thử nghiệm

	Áp suất (MPa)	Nhiệt độ (°C)	Môi trường xử lý (biến phân loại)
-1	300	20	Nước muối 1,5%
0	450	70	
1	600	120	Dầu oliu

Các mẫu và nước xử lý được duy trì ở nhiệt độ ban đầu định trước để đạt được nhiệt độ xử lý thực tế sau khi nén. Chẳng hạn, nhiệt độ ban đầu của các mẫu được xử lý ở áp suất 600 MPa và nhiệt độ 20°C được duy trì ở 5°C. Thời gian xử lý được duy trì trong 1,5 phút do kết quả trước đó cho thấy rằng việc tăng thời gian xử lý không có hiệu quả đáng kể đối với cấu trúc thịt. Các mẫu được làm lạnh trong máy làm lạnh tuần hoàn (ở nhiệt độ ~2°C) sau khi xử lý và được duy trì trong nước đá trong phòng lạnh (ở nhiệt độ ~4°C) cho đến khi phân tích. Các mẫu đối chứng được chuẩn bị theo cách tương tự và được hấp thanh trùng ở nhiệt độ $F_0 = 6$ phút làm mẫu tham chiếu.

5. Phân tích cấu trúc thịt

Máy phân tích cấu trúc TA-XTTM (sản phẩm của công ty Texture Technologies Corp., Hamilton, MA) được sử dụng để thực hiện thử nghiệm nén trên các mẫu cá ngừ được xử lý. Các mẫu cá ngừ đã xử lý được nén đến 50% độ cao ban đầu của chúng cho một chu kỳ bằng cách sử dụng tám nén. Độ cứng (lực theo kg) thu được trực tiếp từ đường cong thời gian - lực thu được. Ba mẫu cá ngừ từ mỗi bước kết hợp trong quá trình chuẩn bị và xử lý được phân tích.

C. Kết quả của thử nghiệm

1. Tính gây chết do nhiệt của quá trình HPTP và hấp thanh trùng

Bảng 3 dưới đây liệt kê tính gây chết do nhiệt được cung cấp cho các thử nghiệm của quá trình khử trùng được mô tả ở đây. Giá trị $F_{121,1^{\circ}\text{C}}$ hoặc F_0 của mỗi mẫu được tính (xem Bảng 3) bằng cách sử dụng các profin nhiệt được ghi lại trong mỗi quá trình. Quá trình hấp thanh trùng tạo ra giá trị F_0 trong 5,7 phút, gần bằng giá trị F_0 đích bằng 6 phút. Các quá trình HPTP nhằm đạt được nhiệt độ 121°C ; tuy nhiên, trong tất cả trường hợp, nhiệt độ tối đa ít nhất là 125°C , làm tăng các giá trị F_0 theo dự kiến vượt quá giá trị mong muốn là 6 phút và 3 phút đối với các quá trình HPTP1 và HPTP2 tương ứng. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng, đối với các giá trị nhiệt độ đo được trong quá trình xử lý HPTP, các giá trị đọc thu được trong chất lỏng bao quanh các mẫu và không nhất thiết phản ánh nhiệt độ thực tế ở bề mặt và trong phần giữa của các mẫu lát thịt cá ngừ. Ngoài ra, các giá trị F_0 có thể thay đổi đối với từng mẫu riêng lẻ, tùy thuộc vào vị trí của chúng trong bình cao áp do nhiệt độ có thể không đồng nhất trong toàn bộ bình cao áp này.

Sự khác biệt về chất lượng trong các mẫu cá ngừ được xử lý bằng quá trình HPTP và hấp thanh trùng cho thấy rằng các mẫu HPTP2 gần giống hơn so với các mẫu được hấp thanh trùng trên cơ sở tính gây chết do nhiệt được cung cấp, với giá trị F_0 theo dự kiến là khoảng 4,7 phút và 5,7 phút tương ứng. Các mẫu cá ngừ được xử lý bằng HPTP1 có mức tải nhiệt cao hơn đáng kể được cung cấp cho chúng (F_0 bằng khoảng 8,0 phút) so với mức tải nhiệt được cấp bằng cách hấp thanh trùng và không phù hợp về mặt lý tưởng để so sánh với các mẫu được hấp thanh trùng trên cơ sở đó.

Bảng 3: Mô tả các thông số kỹ thuật xử lý sản phẩm và tính gây chết do nhiệt được cung cấp (F_0)

Loại mẫu	Chi tiết quá trình (Áp suất/nhiệt độ lớn nhất/thời gian duy trì)	F_0 thực tế (phút)
Mẫu cá ngừ vây vàng 'Raw pack' trong nước muối	HPTP 1 - 600 MPa/ 125°C /3,0 phút	7,0 [^]
	HPTP 2 - 600 MPa/ 125°C /1,5 phút	4,4 [^]
	Hấp thanh trùng – Không xác định / 121°C / Không xác định	5,7
Mẫu cá ngừ vây vàng	HPTP 1 - 600 MPa/ 126°C /3,0 phút	9,8 [^]
	HPTP 2 - 600 MPa/ 126°C /1,5 phút	4,9 [^]

‘Double Cook’ trong nước muối	Hấp thanh trùng – Không xác định/121°C/ Không xác định	5,7
-------------------------------	---	-----

[^] Khi được xác định bằng cách sử dụng các số đọc nhiệt độ thu được trong chất lỏng bao quanh các mẫu; các giá trị F_0 thấp hơn có thể được cung cấp cho mỗi mẫu riêng lẻ, tùy thuộc vào vị trí bình cao áp.

2. Sự ảnh hưởng của quá trình xử lý đối với cấu trúc và vẻ bề ngoài của cá ngừ

Bảng 4 thể hiện tóm tắt sự ảnh hưởng của quá trình chuẩn bị và xử lý đối với cấu trúc của mẫu cá ngừ vây vàng được xử lý. Các quá trình HPTP tạo ra các mẫu cứng hơn (ví dụ, lực lớn hơn) so với các quá trình hấp thanh trùng, và không phụ thuộc vào lượng nhiệt được cung cấp. Ví dụ, phát hiện được các mẫu HPTP2 (các giá trị F_0 thấp hơn so với các mẫu HPTP1) có độ cứng thấp hơn so với các mẫu HPTP1. Dữ liệu này có thể cho thấy rằng thời gian tiếp xúc với áp suất 600MPa/nhiệt độ 125°C ảnh hưởng rất lớn (nghĩa là làm gia tăng) mức độ cứng của thịt cá ngừ. Mặc dù độ chênh lệch về lực đo được theo loại quá trình có ý nghĩa thống kê với khoảng tin cậy 99% ($P \leq 0,01$), quá trình chuẩn bị mẫu (nghĩa là ‘Raw Pack’ so với ‘Double Cook’) có ảnh hưởng không đáng kể hoặc không ảnh hưởng đến cấu trúc cuối ($P > 0,05$).

Bảng 4: Sự ảnh hưởng của quá trình chuẩn bị và xử lý mẫu đối với cấu trúc của mẫu cá ngừ vây vàng

Quá trình	Lực (kg-f) *	
	Raw Pack	Double Cook
Hấp thanh trùng ($F_0 = 6$ phút)	$0,65 \pm 0,17$	$0,89 \pm 0,67$
HPTP1 ($F_0 = 3$ phút)	$3,32 \pm 1,48$	$2,93 \pm 0,63$
HPTP2 ($F_0 = 6$ phút)	$5,27 \pm 4,49$	$7,29 \pm 3,38$

Fig.3A là ảnh chụp thể hiện mẫu cá ngừ vây vàng được đóng gói tươi sống (Raw Pack - RP) trước và sau khi xử lý bằng các phương pháp hấp thanh trùng thông thường. Fig.3B thể hiện ảnh chụp mẫu cá ngừ vây vàng được đóng gói tươi sống (RP) trước và sau khi xử lý bằng các phương pháp HPTP1 được bộc lộ ở đây. Như được thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B, mẫu RP được khử trùng bằng cách sử dụng kỹ

thuật xử lý HPTP1 có vẻ bề ngoài tương tự với mẫu RP được khử trùng bằng cách sử dụng quá trình hấp thanh trùng về màu sắc. Tuy nhiên, vẻ bề ngoài của chất dạng protein kết tụ trong chất lỏng bao quanh các mẫu, cũng như các thay đổi về cấu trúc đáng kể, phân biệt rõ ràng mẫu được xử lý bằng cách hấp thanh trùng với mẫu được xử lý bằng quá trình HPTP. Ví dụ, sản phẩm cá ngừ được tạo ra bởi quá trình HPTP1 làm cho sản phẩm cá ngừ cắt lát được, thích hợp dùng cho ví dụ, bánh kẹp. Hình vẽ này thể hiện sự ảnh hưởng của quá trình xử lý đến vẻ bề ngoài của mẫu cá ngừ vây vàng Raw Pack thu được từ cả hai quá trình hấp thanh trùng và HPTP. Mẫu thu được từ quá trình xử lý HPTP có vẻ bề ngoài tương tự như mẫu cá ngừ được hấp thanh trùng về màu sắc, nhưng vẻ bề ngoài của chất dạng protein kết tụ trong chất lỏng bao quanh các mẫu cũng như các thay đổi về cấu trúc đáng kể phân biệt rõ ràng các mẫu với nhau, ví dụ, sản phẩm cá ngừ cắt lát được thích hợp dùng cho bánh kẹp.

Fig.4 là ảnh chụp thể hiện mẫu cá ngừ vây vàng được nấu song song (Double Cook - DC) trước và sau khi xử lý bằng phương pháp hấp thanh trùng thông thường. Fig.4B là ảnh chụp thể hiện mẫu cá ngừ vây vàng được nấu song song (DC) trước và sau khi xử lý bằng phương pháp HPTP 1 được bộc lộ ở đây. Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.4A-4B, mẫu thu được từ phương pháp HPTP 1 có vẻ bề ngoài nói chung là tương tự như mẫu thu được từ phương pháp hấp thanh trùng về màu sắc. Tuy nhiên, mẫu cá ngừ thu được từ quá trình HPTP1 đã được làm thay đổi về cấu trúc đáng kể phân biệt rõ ràng giữa hai quá trình này. Ví dụ, sản phẩm cá ngừ thu được từ quá trình HPTP1 là khối thịt đồng nhất mà người tiêu dùng có thể cắt lát được. Hình ảnh này cho thấy sự ảnh hưởng của quá trình xử lý đối với vẻ bề ngoài của mẫu cá ngừ vây vàng Double Cooked (DP) thu được từ cả quá trình hấp thanh trùng và HPTP. Mẫu thu được từ quá trình xử lý HPTP có vẻ bề ngoài tương tự với mẫu cá ngừ được hấp thanh trùng về màu sắc, nhưng đã được làm thay đổi về cấu trúc đáng kể để phân biệt rõ ràng các mẫu với nhau.

Fig.5 là hình ảnh so sánh vẻ bề ngoài của các mẫu cá ngừ Double Cook được xử lý bằng quá trình hấp thanh trùng thông thường (DC-Hấp thanh trùng) với các mẫu cá ngừ Double Cook (DC-HPTP1) và Raw Pack (RP-HPTP1) được xử lý bằng quá trình HPTP1, theo một phương án được bộc lộ ở đây. Các mẫu gồm cả cá ngừ Raw Pack và Double Cook thu được từ quá trình HPTP1 cho thấy có cấu trúc khác với sản phẩm cá ngừ thu được từ quá trình hấp thanh trùng thông thường. Ví dụ, sản

phẩm cá ngừ thu được từ quá trình hấp thanh trùng thông thường (DC-Hấp thanh trùng) không thể cắt lát được thành miếng thịt mềm mịn hoặc ổn định chấp nhận được, do thịt bị tách ra và rời ra thành từng mảnh vụn (ví dụ, không dính kết). Ngược lại, sản phẩm cá ngừ thu được từ quá trình HPTP1 với mẫu Raw Pack (RP) và quá trình HPTP1 với mẫu Double Cook (DC) có tính dính kết và liên kết chặt chẽ để thịt có thể cắt được thành các lát mỏng với bề mặt của lát cắt thịt có độ liên kết. Cá ngừ cắt lát thu được có độ chắc thích hợp dùng cho bánh kẹp hoặc các ứng dụng ăn uống khác. Hình ảnh này cho thấy sự ảnh hưởng của các quá trình đối với vẻ bề ngoài của cấu trúc thịt cá ngừ vây vàng. Các mẫu thu được từ quá trình HPTP với cả hai mẫu cá ngừ Raw Pack và Double Cooked có cấu trúc khác với cá ngừ thu được từ quá trình hấp thanh trùng với sự phân biệt rõ ràng giữa các mẫu với nhau, ví dụ, sản phẩm cá ngừ cắt lát thích hợp dùng cho bánh kẹp.

Do đó, sự khác biệt chủ yếu về chất lượng xác định được giữa mẫu cá ngừ vây vàng được xử lý bằng quá trình hấp thanh trùng và quá trình HPTP là cấu trúc. Bất kể tính gây chết do nhiệt, các mẫu HPTP có độ rắn chắc hơn nhiều và dính kết tốt hơn so với mẫu cá ngừ được hấp thanh trùng có cấu trúc mềm hơn, dễ vỡ vụn quan sát được bằng mắt thường, điều này cho phép cá ngừ được xử lý bằng phương pháp HPTP có thể cắt lát hoặc thái miếng. Việc phân tích cấu trúc của các mẫu cá ngừ thu được từ phương pháp HPTP chứng minh rằng tất cả các mẫu HPTP có độ rắn chắc hoặc lực đo được lớn hơn đáng kể (lực từ mẫu Raw Pack là 3,32 và 5,27kg-f (32,6 và 51,7N) và từ mẫu Double Cooked là 2,93 và 7,29 kg-f (28,7 và 71,5N) ở $F_0 = 3$ và $F_0 = 6$ tương ứng) so với các mẫu được hấp thanh trùng (lực đối với mẫu Raw Pack và Double Cooked tương ứng là 0,65 và 0,89 kg-f (6,4 và 8,7N)). Tuy nhiên, đã phát hiện được rằng cấu trúc được không bị ảnh hưởng đáng kể bởi quá trình xử lý sơ bộ (nghĩa là mẫu 'Raw Pack' so với 'Double Cook'). Ngoài ra, đã phát hiện được thời gian tiếp xúc của quá trình HPTP làm tăng mức độ cứng hoặc độ rắn chắc của thịt để cải thiện độ liên kết và khả năng cắt lát. Vẻ bề ngoài của các mẫu cho thấy rằng các lát thịt cá ngừ thường có màu trắng, bất kể quá trình xử lý hoặc chuẩn bị. Màu sắc của các lát thịt cá ngừ đã xử lý khác nhau ở phần trung tâm (đỏ hơn) so với phần xác định được ở bề mặt ($P \leq 0,001$). Như đã giải thích trên đây, sự khác biệt nổi bật nhất giữa các mẫu hấp thanh trùng và các mẫu HPTP là sự khác biệt đáng kể về cấu trúc phân biệt rõ ràng các sản phẩm thịt đã xử lý. Sự khác biệt

này trong cá ngừ được xử lý bằng HPTP có thể được sử dụng trong các sản phẩm mới bao gồm, ví dụ, sản phẩm cá ngừ cắt lát thích hợp dùng cho bánh kẹp.

Phương pháp xử lý kết hợp ở nhiệt độ và áp suất cao (HPTP) có ảnh hưởng đáng kể đến vẻ bề ngoài quan sát được bằng mắt thường của các mẫu cá ngừ. Mức độ ảnh hưởng này phụ thuộc vào áp suất và nhiệt độ được sử dụng cũng như môi trường xử lý (Fig.6 và Fig.7). Trong tất cả trường hợp, nhiệt độ xử lý có ảnh hưởng rõ ràng nhất. Bất ngờ là các mẫu được xử lý ở nhiệt độ 20°C có vẻ bề ngoài rất giống với mẫu tươi sống. Đặc biệt là trường hợp đối với các mẫu được xử lý ở áp suất 300 MPa. Mặt khác, màu sắc của các mẫu được xử lý ở các nhiệt độ cao hơn (70 và 120°C) rất giống với màu sắc của các mẫu được hấp thanh trùng. Nói chung, các mẫu được xử lý trong môi trường dầu oliu vẫn giữ được màu sắc của cá ngừ tươi sống tốt hơn so với các mẫu được xử lý trong nước muối (Fig.6 và Fig.7).

Rõ ràng là phương pháp xử lý kết hợp ở nhiệt độ và áp suất cao (HPTP) có ảnh hưởng đáng kể đến độ cứng của các mẫu cá ngừ. Các mẫu cá ngừ tươi sống có độ cứng trung bình là $12,7 \pm 4,4\text{N}$. Mặt khác, các mẫu cá ngừ được xử lý bằng phương pháp HPTP có độ cứng trung bình nằm trong khoảng từ 17 đến 120N với mức tăng từ 1,3 đến 9,4 lần về độ cứng so với mẫu cá tươi sống. Ngược lại, thu được độ cứng cao nhất sau khi hấp thanh trùng ($F_0 = 6$ phút) nằm trong khoảng 23 đến 30N, tăng khoảng 3,9 lần so với độ cứng của các mẫu tươi sống. Phương pháp phân tích phương sai cho thấy rằng cả nhiệt độ và áp suất xử lý đều có ảnh hưởng đáng kể ($p < 0,05$), trong khi môi trường xử lý không có ảnh hưởng đáng kể đến độ cứng (Bảng 5). Trong số các biến được đánh giá, nhiệt độ có ảnh hưởng đáng kể nhất với cả ý nghĩa bậc một và bậc hai với mức có ý nghĩa $p < 0,001$ (Bảng 5). Sau khi loại bỏ các điều kiện không có ý nghĩa, độ cứng của các lát thịt cá ngừ được xử lý kết hợp ở nhiệt độ và áp suất cao có thể được mô tả bằng phương trình bề mặt đáp ứng (3) sau đây.

$$\text{Độ cứng} = 32,3 - 0,42T - 0,022P + 0,009T^2 \quad (3)$$

Trong đó P và T lần lượt là áp suất và nhiệt độ chế biến. Phương trình này mô tả sự ảnh hưởng của áp suất và nhiệt độ xử lý đến cấu trúc của các mẫu lát thịt cá ngừ là rất lớn với hệ số xác định rất cao ($R^2 = 0,9506$). Các biểu đồ đường viền trên cơ sở phương trình 4 mô tả sự ảnh hưởng của áp suất và nhiệt độ đến độ cứng của

các mẫu cá ngừ được thể hiện trên Fig.8. Như có thể quan sát được trên hình vẽ, có sự gia tăng đáng kể về cấu trúc cùng với sự tăng nhiệt độ. Sự tăng áp suất ở nhiệt độ không đổi gây ảnh hưởng tiêu cực ở mức độ nhỏ đến độ cứng trong khoảng áp suất được đánh giá (Fig.8). Phương pháp kết hợp ở nhiệt độ và áp suất cao (HPTP) có thể làm giảm đến mức tối thiểu sự giảm vị của sản phẩm bằng cách làm giảm mức độ phân hủy protein do vi khuẩn hoặc enzyme. Các kết quả này chứng minh giả thuyết rằng phương pháp xử lý HPTP giúp duy trì độ tươi ngon của thịt bằng cách loại bỏ các vi sinh vật gây hư hỏng và bảo vệ chống lại quá trình phân hủy của các protein thịt do enzyme. Việc thiết kế thử nghiệm đánh giá cảm quan thường là bước đầu tiên để xác định khả năng chấp nhận được của cá ngừ được xử lý bằng quá trình HPTP trong nước muối và trong dầu so với các lát thịt dăm bông. Thử nghiệm cảm quan được thiết kế cho mỗi buổi thử trong hai ngày đối với mẫu cá ngừ trong nước muối và trong dầu, phần mẫu thử phục vụ cho phép đánh giá riêng mỗi loại lần lượt (đầy đủ) được lên kế hoạch cho mỗi buổi thử, thang thị hiếu gồm 9 điểm: Cực kỳ không thích (1) → Cực kỳ thích (9). Phép đánh giá cảm quan cho thấy rằng áp suất cùng với nhiệt càng cao càng làm gia tăng khả năng chấp nhận hoàn toàn về hương vị. Đã có báo cáo rằng phương pháp xử lý HP ảnh hưởng đến nhiều đặc tính cảm quan của thịt cá ngừ, điều này chứng minh rằng việc xử lý ở áp suất cao ảnh hưởng đến sự ưa thích hương vị hoặc mùi thơm của thịt cá ngừ như được thể hiện trên Fig.9, thịt cá ngừ đã được xử lý ở áp suất 600 MPa, nhiệt độ = 20°C có điểm ưa thích về mùi cao hơn so với mẫu được xử lý ở áp suất 300 MPa, nhiệt độ = 20°C, điều này có ý nghĩa thống kê với khoảng tin cậy 95%.

Mặc dù sáng chế đã bộc lộ theo ngữ cảnh của một số phương án và ví dụ nhất định, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng sáng chế mở rộng vượt ra ngoài các phương án đã bộc lộ cụ thể đến các phương án thay thế khác và/hoặc cách sử dụng sáng chế và các phương án cải biến và tương đương hiển nhiên với các phương án này. Ngoài ra, mặc dù một số phương án của sáng chế đã được thể hiện và mô tả chi tiết, nhiều cải biến khác nằm trong phạm vi của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này trên cơ sở bản mô tả này. Cũng dự định rằng nhiều dạng kết hợp hoặc kết hợp nhỏ khác nhau của các dấu hiệu và khía cạnh cụ thể của các phương án có thể được thực hiện và vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế. Cần hiểu rằng nhiều dấu hiệu và khía cạnh khác nhau của các

phương án đã bộc lộ có thể được kết hợp với nhau, hoặc được thay thế cho nhau để tạo thành các phương thức thực hiện khác nhau của sáng chế được bộc lộ. Vì vậy, dự định rằng phạm vi của sáng chế được bộc lộ ở đây không bị giới hạn ở các phương án cụ thể đã bộc lộ như mô tả trên đây mà cần được xác định chỉ bằng cách đọc một cách công bằng phần yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý sản phẩm thịt được tạo cấu trúc, phương pháp này bao gồm các bước:
 - cung cấp thịt có cấu trúc thứ nhất bao gồm nhiều miếng thịt có liên kết, không có liên kết hoặc liên kết rời rạc;
 - cho thịt có cấu trúc thứ nhất nêu trên vào khoang; và
 - điều chỉnh đồng thời nhiệt độ và áp suất bên trong khoang nêu trên để làm thay đổi cấu trúc thứ nhất thành cấu trúc thứ hai có cấu trúc đồng nhất, trong đó thịt nêu trên là thịt hải sản, thịt này có thể được chọn từ thịt tôm, thịt cua, thịt trai-sò, thịt cá hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó nhiệt độ bên trong khoang nằm trong khoảng từ 15 đến 150°C, và nhiệt độ bên trong khoang này được tăng lên đến nhiệt độ thiết kế nằm trong khoảng từ 100 đến 150°C, và áp suất bên trong khoang nằm trong khoảng từ 300 đến 650 MPa và áp suất bên trong khoang này được tăng lên đến áp suất thiết kế nằm trong khoảng từ 500 đến 650 MPa, và thịt được để bên trong khoang nêu trên ở nhiệt độ và áp suất thiết kế trong khoảng thời gian từ 1 đến 10 phút, và trong đó cấu trúc thứ hai cho phép sản phẩm thịt có thể cắt lát với độ rắn chắc nằm trong khoảng 1,5 kg-f đến 10 kg-f (từ 14,7N đến 98,1N) và thời hạn sử dụng của sản phẩm thịt này ít nhất là 18 tháng khi được bảo quản ở nhiệt độ trong phòng.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thịt cá có thể được chọn từ cá ngừ, cá hồi, cá mú hoặc hỗn hợp của chúng.
3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thịt nêu trên có thể được bổ sung các chất phụ gia thực phẩm được chọn từ nhóm gồm các chất làm gia vị; thảo dược, đồ gia vị, chất bảo quản hoặc hỗn hợp của chúng.
4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó các chất phụ gia thực phẩm có thể được bổ sung vào thịt nêu trên trước hoặc sau khi cho thịt vào trong khoang nêu trên.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó các chất phụ gia nêu trên ở dạng rắn hoặc dung dịch.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thịt nêu trên được đóng gói trong vật liệu đóng gói được ưu tiên hoặc đồ chứa thích hợp trước khi cho vào bên trong khoang nêu trên.
7. Phương pháp điểm 1, trong đó thịt nêu trên có thể là thịt tươi sống, thịt đã nấu chín một phần hoặc nấu chín hoàn toàn.
8. Sản phẩm thịt thu được từ phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu trúc thứ hai của sản phẩm thịt nêu trên có các đặc tính được cải thiện bao gồm cấu trúc, độ rắn chắc, độ đàn hồi, khả năng cắt lát, độ mọng nước và hương vị.
9. Sản phẩm thịt theo điểm 8, trong đó hương vị được cải thiện là do sự giảm hoặc loại bỏ các hương vị không mong muốn.

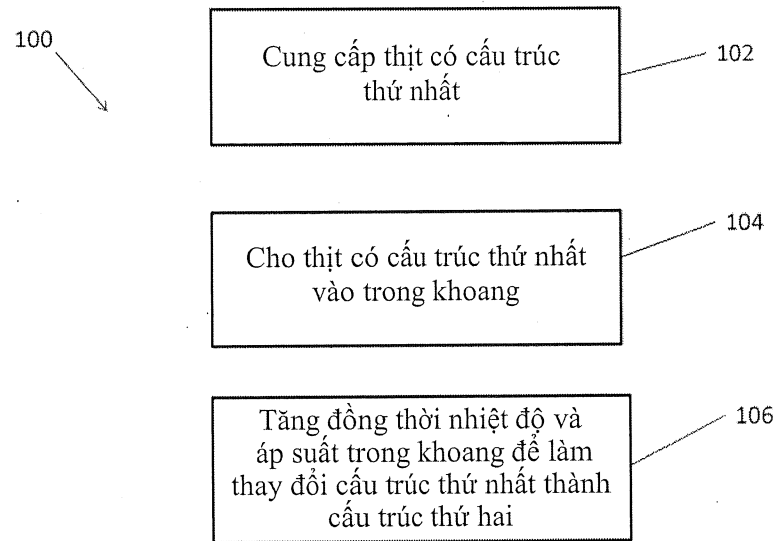


Fig.1

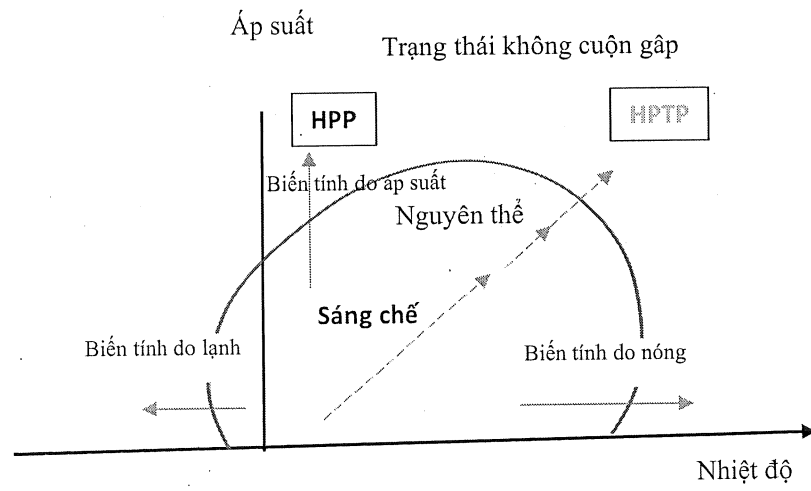


Fig.2

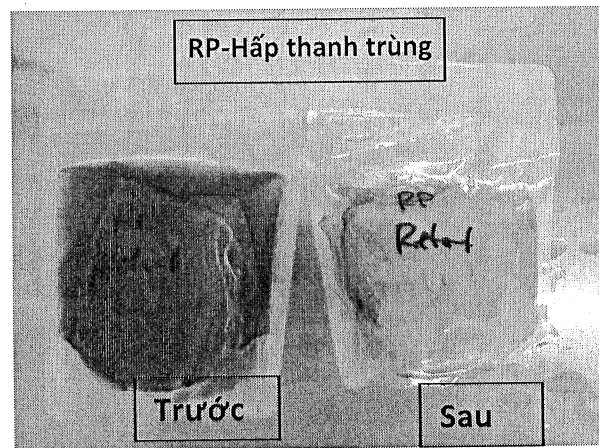


Fig.3A

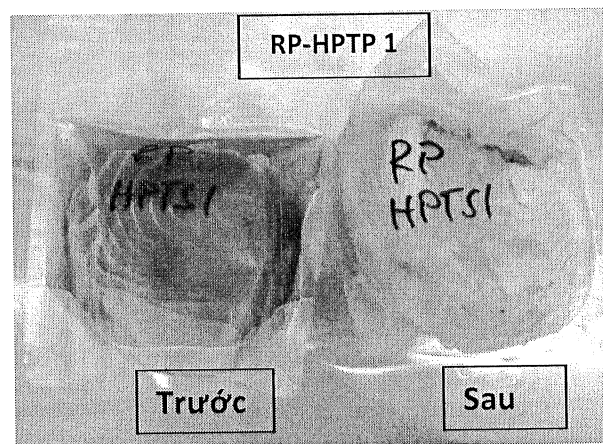


Fig.3B

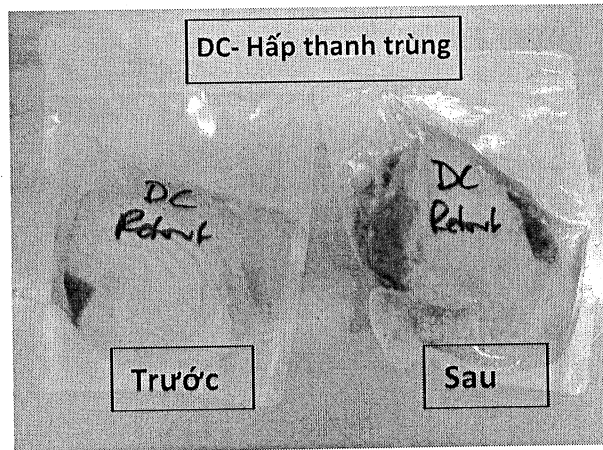


Fig.4A

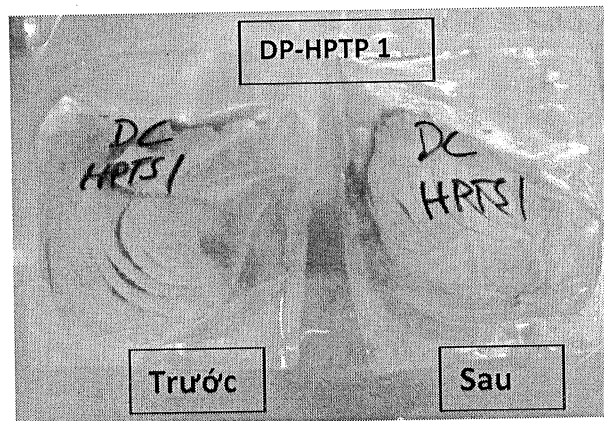


Fig.4B

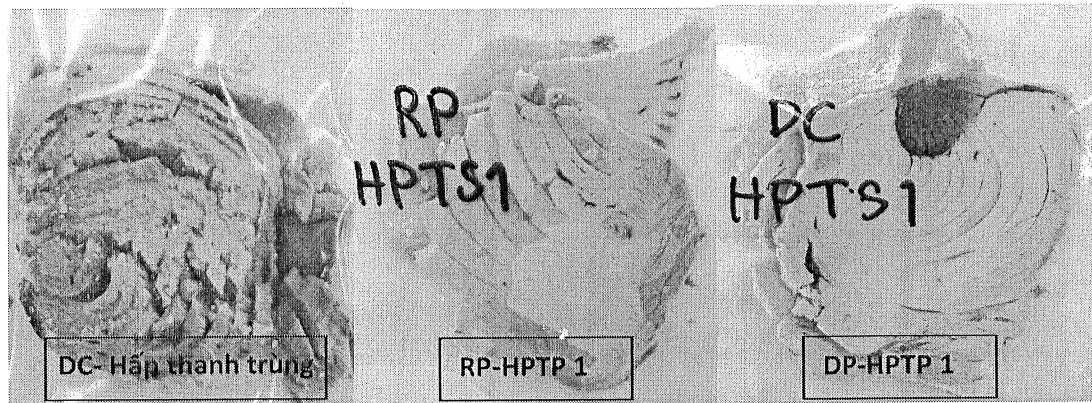


Fig.5

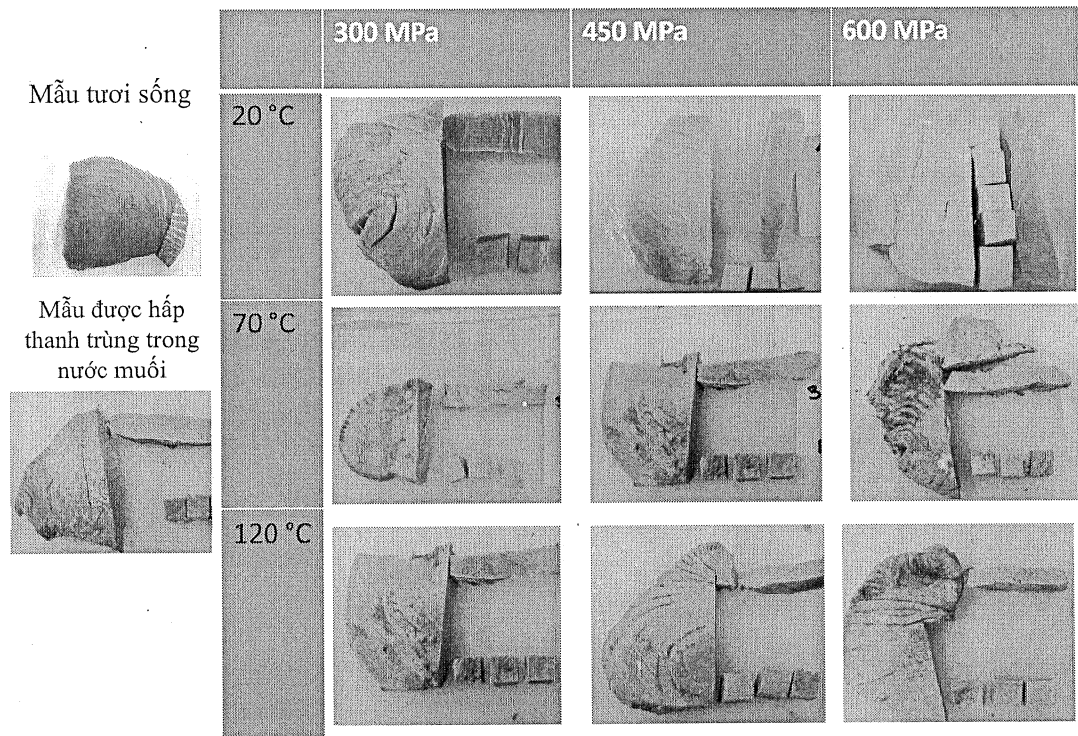


Fig.6

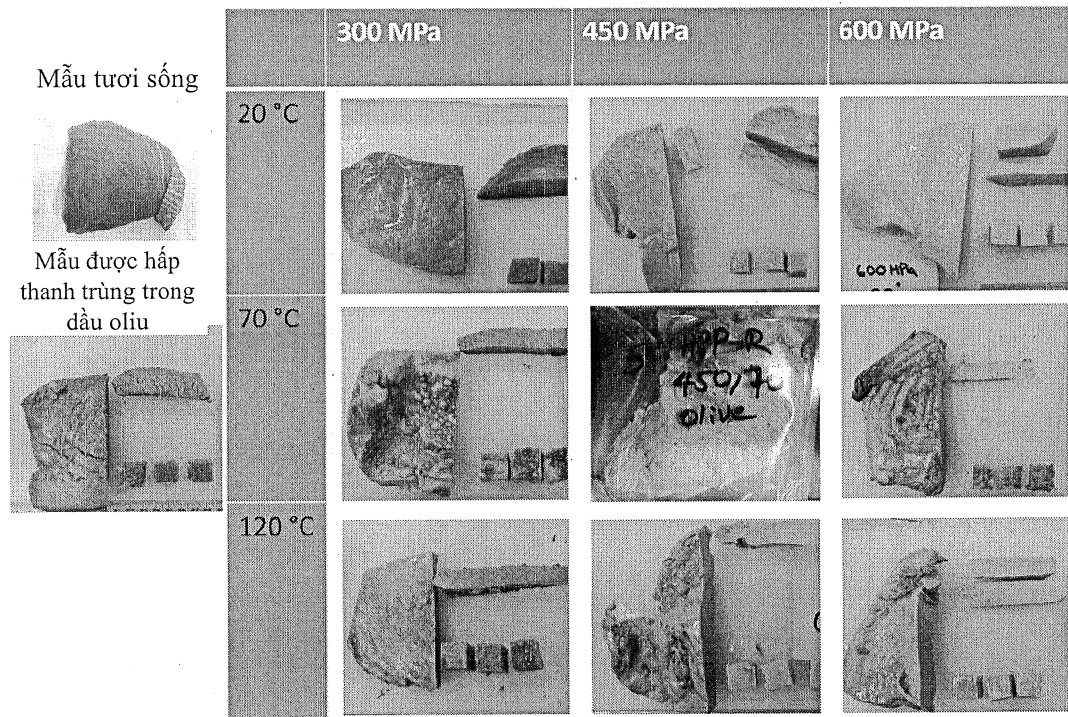


Fig.7

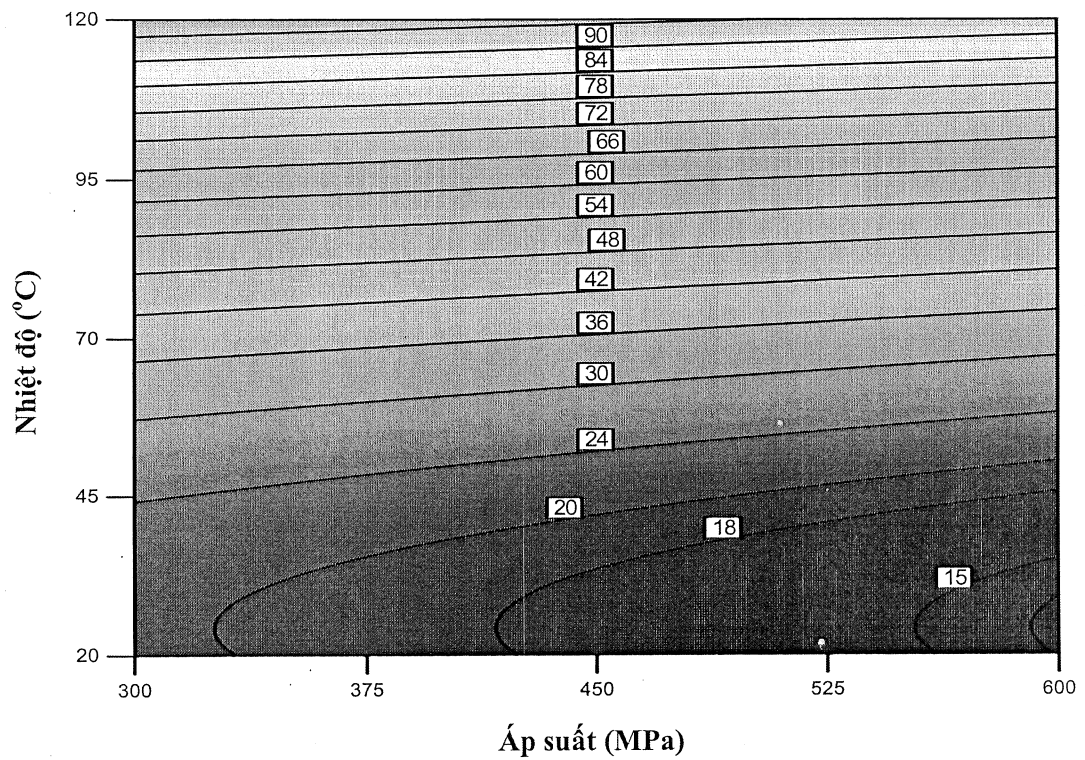


Fig.8

Điểm ưa thích trung bình về mùi cá ngừ được xử lý trong nước muối (điểm 1-9)

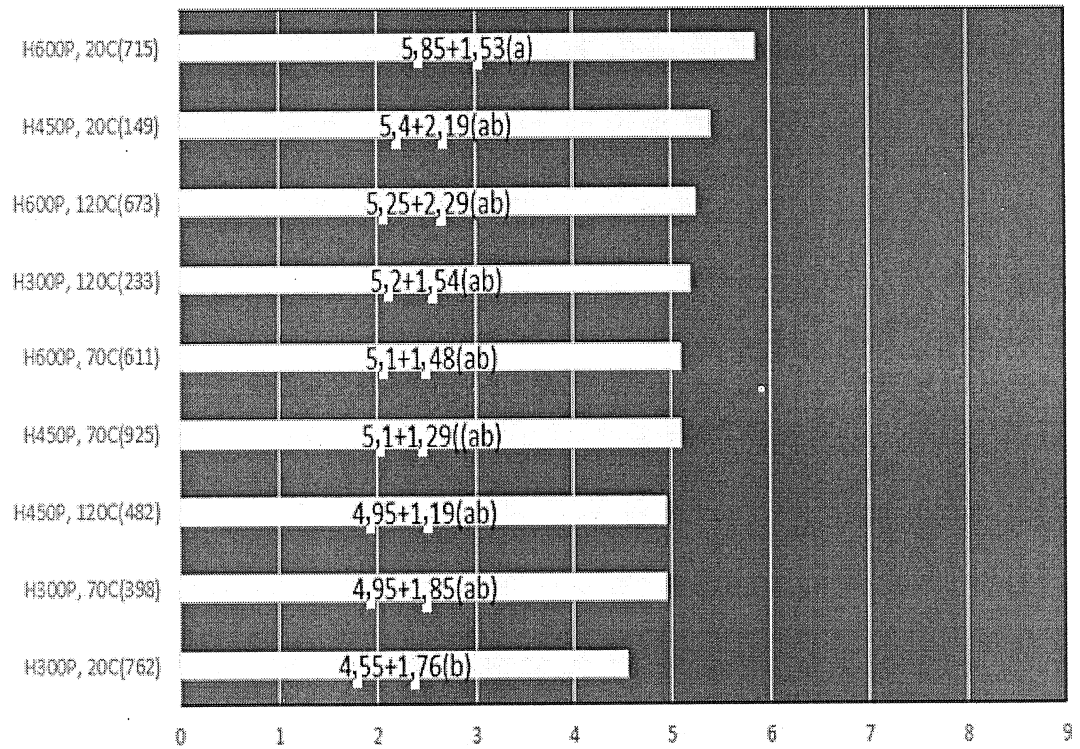


Fig.9