

# Nghiên cứu ứng dụng axit poly gamma glutamic trong cải thiện chất lượng giò lụa

Nguyễn Chí Dũng<sup>1\*</sup>, Đặng Thị Thu<sup>2</sup>, Nguyễn Văn Cách<sup>1</sup>, Trần Liên Hà<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>2</sup>Hội Hóa sinh Việt Nam

Ngày nhận bài 30.7.2015, ngày chuyển phản biện 3.8.2015, ngày nhận phản biện 29.8.2015, ngày chấp nhận đăng 8.9.2015

Giò lụa là một sản phẩm truyền thống của người Việt Nam. Sự phát triển theo xu hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa dẫn đến sự thay đổi trong phương thức sản xuất giò lụa, trong đó có việc bổ sung một số phụ gia độc hại vào giò lụa với mục đích tạo cấu trúc sản phẩm, tăng thời hạn bảo quản... Do vậy, đã có nhiều nghiên cứu về các sản phẩm phụ gia thực phẩm thay thế các hóa chất độc hại, trong đó, poly gamma glutamic ( $\gamma$ -PGA) được biết đến như một polyme sinh học sản xuất từ quá trình lên men của vi khuẩn *Bacillus subtilis*, được sử dụng làm phụ gia trong chế biến thực phẩm và một số lĩnh vực khác. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu cho thấy, khi sử dụng  $\gamma$ -PGA với nồng độ 0,10-0,20% trong sản phẩm giò lụa, chất lượng sản phẩm tăng rõ rệt so với sử dụng các loại phụ gia khác, cụ thể: lực cắt (2294,6 g) và lực nén (902,05 g), cường lực gel (8802,5 g.mm), giá trị cảm quan màu sắc và mùi vị đều tốt. Nồng độ  $\gamma$ -PGA tốt nhất sử dụng trong sản xuất giò là 0,20%.

**Từ khóa:** an toàn thực phẩm, axit poly gamma glutamic ( $\gamma$ -PGA), giò lụa, phụ gia thực phẩm.

**Chỉ số phân loại** 3.5

## Applying poly gamma glutamic acid for better “Gio lụa” production quality

Summary

This paper presents the results of applying poly gamma glutamic ( $\gamma$ -PGA) to replace dangerous chemical additives in “Gio lụa” production method.  $\gamma$ -PGA is known as a biopolymer produced from the fermentation of bacteria *Bacillus subtilis*, which is used as an food additive in food processing sector and some other fields. The development under the industrialisation and modernisation tendency leads to changes in production methods of “Gio lụa”, including some toxic food additives which are added to modify structure, increase the preservation period... Therefore, it is necessary to study on healthy food additives for replacing toxic ones. This study’s results showed that, when using  $\gamma$ -PGA with 0.1% concentration in Gio lụa, the product quality is better in comparison with using other additives, cutting force (2294.6 g) and compress force (902.05 g), gel strength (8802.5 g.mm), and good organoleptic value of color and taste. The best  $\gamma$ -PGA concentration for “Gio lụa” production is 0.2%.

**Keywords:** food additive, “Gio lụa”, poly gamma glutamic acid ( $\gamma$ -PGA), safe food.

**Classification number** 3.5

## Đặt vấn đề

Giò lụa là một sản phẩm truyền thống được sử dụng nhiều trong bữa ăn của người Việt Nam. Nguyên liệu chính của giò lụa được làm từ thịt nạc thăn còn tươi của lợn (heo) được giã nhuyễn với nước mắm và một số gia vị khác. Chất lượng của giò lụa giòn và dẻo hay không đều phụ thuộc vào chất lượng của thịt lợn nguyên liệu, thịt càng tươi, chất lượng giò càng ngon. Theo một số kinh nghiệm truyền thống của người Việt Nam, để có sản phẩm giò ngon mà thịt nguyên liệu không cần tươi, giò có thời gian bảo quản dài, người sản xuất thường thêm vào giò một chút hàn the (borac), một chất độc có ảnh hưởng đến sức khỏe nay đã bị cấm sử dụng. Tuy nhiên, do thói quen sử dụng và ý thức của người sản xuất chưa nhận thức hết tính chất nguy hiểm của borac đến sức khỏe của người tiêu dùng nên hàn the vẫn

\*Tác giả liên hệ: Email: nguyendungvn@gmail.com

được sử dụng lên lút trong chế biến thực phẩm như một bí quyết gia truyền của người sản xuất. Để giảm bớt, tiến tới loại bỏ việc sử dụng hàn the trong chế biến thực phẩm nói chung và sản phẩm giò lụa nói riêng, cần có những nghiên cứu tạo ra những chất thay thế hàn the. Nghiên cứu trong lĩnh vực công nghệ sinh học và thực phẩm đã tạo ra nhiều chất mới có thể thay thế hàn the trong chế biến sản phẩm thịt như tinh bột biến tính (TBBT), các hợp chất phốt phát, các hợp chất polyme sinh học chiết xuất từ vỏ tôm - chitosan... Gần đây nhất là những nghiên cứu về hợp chất polyme sinh học: axit poly gamma glutamic ( $\gamma$ -PGA) thu được từ quá trình lên men bởi chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* phân lập trong các sản phẩm thực phẩm như tương Bần, Chao, Natto, ThuaNao [1-5]. Do bản chất là một sản phẩm được tạo thành từ quá trình lên men nhờ chủng vi khuẩn phân lập từ thực phẩm nên  $\gamma$ -PGA rất an toàn [6, 7]. Vì vậy,  $\gamma$ -PGA không chỉ được ứng dụng trong lĩnh vực chế biến thực phẩm mà còn được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác như y tế, dược phẩm, mỹ phẩm, môi trường bởi tính chất không độc hại và có khả năng phân hủy trong môi trường [8-10]. Hiện nay,  $\gamma$ -PGA đã được ứng dụng trong sản xuất bánh mỳ để cải thiện độ xốp, giảm mức độ hư hỏng của bánh, giữ ẩm cho bánh, tăng thời gian bảo quản. Từ những nghiên cứu về cải thiện chất lượng bánh mỳ, sản phẩm có hàm lượng protein thực vật cao, nhóm nghiên cứu tiến hành thử nghiệm ổn định chất lượng giò lụa - một sản phẩm có hàm lượng protein động vật cao. Khi chứng minh được  $\gamma$ -PGA có khả năng cải thiện chất lượng sản phẩm giò lụa, sẽ khuyến khích người sản xuất sử dụng  $\gamma$ -PGA, thay thế dần các phụ gia độc hại, đem lại lợi ích cho người tiêu dùng.

## **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu**

### *Nguyên liệu*

Thịt nạc thăn của lợn (yêu cầu kỹ thuật sạch, tỷ lệ nạc/mỡ = 80/20), các gia vị khác gồm nước mắm cao đậm, muối, hạt tiêu, bột ngọt,  $\gamma$ -PGA thành phẩm.

Phụ gia thực phẩm: hàn the, sodium triphosphat (stpp) - Prayphos (Bi), TBBT - Vedan.

Thiết bị: thiết bị xay giò, đùn ép định hình (Việt Nam), thiết bị đo cấu trúc Texture Analyser TA.XT Plus (Anh).

### *Quy trình chế biến*

Thịt lợn → Sơ chế → Xay thô → Xay nhuyễn → Bao gói → Luộc → Sản phẩm. Gia vị, nguyên liệu phụ và các chất nghiên cứu được bổ sung trong công đoạn xay thô. Các chất nghiên cứu  $\gamma$ -PGA nồng độ 0,1%, hàn the nồng độ 0,1%, TBBT 0,2%, stpp nồng độ 0,1% được bổ sung trong công đoạn xay nhuyễn. Giò lụa được bao gói trong bao bì ống collagen đường kính 30 mm, được định lượng 100 g/chiếc với chiều dài như nhau.

### *Phương pháp nghiên cứu và đánh giá*

*So sánh chất lượng giò khi sử dụng các loại phụ gia thực phẩm và  $\gamma$ -PGA:* tiến hành thực nghiệm với các mẫu có bổ sung các loại phụ gia khác nhau. Đo các thông số về lực nén và lực cắt của sản phẩm, đồng thời tiến hành đánh giá cảm quan về màu sắc, mùi vị và hình dạng.

*Xác định nồng độ  $\gamma$ -PGA:* tiến hành thực nghiệm với các mẫu có tỷ lệ bổ sung  $\gamma$ -PGA vào nguyên liệu chính khác nhau. Điều chỉnh tỷ lệ bổ sung vào nguyên liệu với các nồng độ  $\gamma$ -PGA tăng dần từ 0,05 đến 0,25% theo bước nhảy 0,05%. Sau đó, đo các thông số về lực nén và lực cắt của sản phẩm, đồng thời tiến hành đánh giá cảm quan về màu sắc, mùi vị và hình dạng.

*Đo độ nén:* đánh giá độ rắn chắc của các loại gel protein cá, thịt sử dụng đầu đo hình cầu P/5S - đường kính 5 mm. Các thông số lựa chọn trên máy đo cấu trúc TA.HD Plus theo hướng dẫn sử dụng của máy.

*Đo độ cắt:* để đánh giá tính thống nhất của các sợi cơ, sự có mặt của mô liên kết và thành phần chất béo, nhiệt độ mẫu và tốc độ cắt. Đo độ cắt được mô phỏng dựa trên hành động cắn của con người khi sử dụng thực phẩm. Các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả cắt được đánh giá qua việc sử dụng dao cắt Warner-Bratzler.

*Đo cường lực gel:* đánh giá chất lượng giò được đo theo 3 thông số: lực nén (phá vỡ), lực cắt và "cường lực gel". Cường lực gel là lực cao nhất, tính bằng gam, nhân với khoảng cách bị phá vỡ đo bằng cm và tương đương với cường lực gel [11]. Các chỉ tiêu lực nén, lực cắt, cường lực gel của giò được xử lý theo các hình dạng đồng nhất trước khi đem đi đo lực nén và được cắt theo các hình hộp có kích thước: dài 3 cm, rộng 2 cm, cao 2 cm và đo bằng máy đo cấu trúc Texture

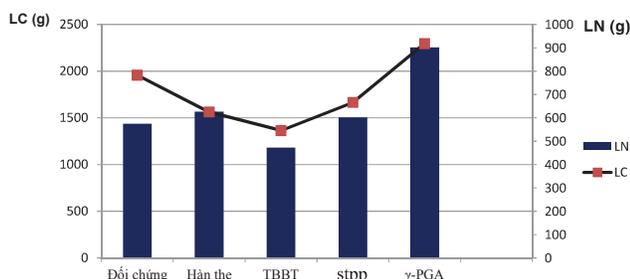
Analyser TA.XT Plus của Phòng thí nghiệm công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

**Đánh giá cảm quan:** theo tiêu chuẩn TCVN 3215-79 quy định phương pháp kiểm tra chất lượng sản phẩm thực phẩm bằng cảm quan cho điểm, áp dụng để kiểm tra tất cả các chỉ tiêu cảm quan hoặc từng chỉ tiêu riêng biệt (trạng thái, màu sắc, mùi, vị...) của từng loại sản phẩm và hàng hóa [12].

### Kết quả và thảo luận

#### Đánh giá chất lượng giò lụa qua thông số lực nén và lực cắt

Đánh giá sự ảnh hưởng của các loại phụ gia đến chất lượng giò lụa tiến hành với các mẫu thí nghiệm có dùng hàn the, stpp,  $\gamma$ -PGA, TBBT với các nồng độ đã nêu, mẫu đối chứng trong nghiên cứu là các mẫu không sử dụng các loại phụ gia này. Các mẫu giò nghiên cứu được chế biến trong cùng một điều kiện (bao gói tiêu chuẩn, nhiệt độ, thời gian chế biến, thành phần phụ như nhau), các mẫu thành phẩm sau khi bảo ôn, được đem đi phân tích trên máy đo cấu trúc cho kết quả trong hình 1.



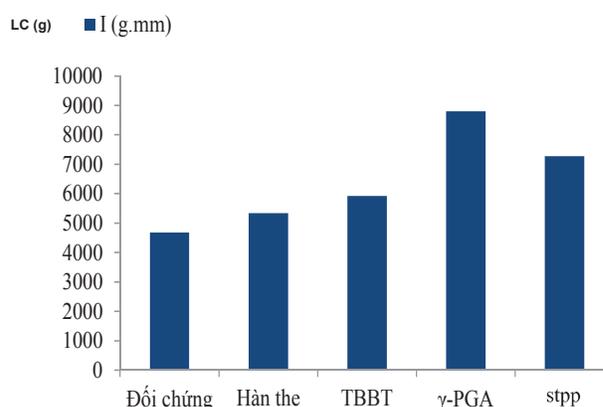
Hình 1: đồ thị lực nén (LN) và lực cắt (LC) của giò thành phẩm

Lực nén và lực cắt là 2 thông số đánh giá mức độ giòn và dai của sản phẩm giò lụa. Đồ thị hình 1 cho thấy, lực nén của các mẫu có sử dụng  $\gamma$ -PGA là lớn nhất, đồng nghĩa với độ đàn hồi và độ cứng của giò thành phẩm là tốt nhất, các mẫu có lực nén tương đương nhau là mẫu đối chứng, mẫu bổ sung hàn the và mẫu sử dụng stpp, các mẫu này có lực nén trung bình từ 1400-1600 g. Mẫu có lực nén thấp nhất là mẫu sử dụng TBBT, lực nén đo được từ mẫu này phản ánh đúng bản chất của tinh bột khi bổ sung vào các sản phẩm giò. Mẫu bổ sung tinh bột tạo cho giò bở, cấu trúc bề mặt mịn kém xốp, TBBT thường được bổ sung vào giò như

một chất độn, làm giảm giá thành sản phẩm và thường được kết hợp cùng hàn the nhằm cải thiện cấu trúc giò. Đồ thị lực cắt thể hiện độ dai, dẻo của sản phẩm, lực cắt của các mẫu chứa  $\gamma$ -PGA (2294,6 g) cao nhất, mẫu sử dụng TBBT vẫn là mẫu có lực cắt kém nhất (1364,2 g), sự liên kết rời rạc trong cấu trúc giò của mẫu TBBT ảnh hưởng lớn đến việc tạo cấu trúc trong giò thành phẩm. Các mẫu sử dụng hàn the (1563,2 g) và stpp (1664,8 g) có lực cắt thấp hơn so với mẫu đối chứng, bởi hàn the và stpp được sử dụng trong thực phẩm chủ yếu để tăng độ giòn của sản phẩm, còn đối với mẫu giò trong nghiên cứu làm từ thịt lạnh đông nên việc cải thiện cấu trúc của giò bởi stpp và hàn the có ảnh hưởng không đáng kể.

#### Đánh giá chất lượng giò lụa qua thông số cường lực gel của sản phẩm

Thông số cường lực gel của sản phẩm được thể hiện bởi lực nén đầu đâm xuyên cách mẫu sản phẩm 15 mm. Cường lực gel là thông số đánh giá mức độ đồng nhất và khả năng liên kết của khối sản phẩm khi sử dụng các loại phụ gia khác nhau, kết quả thể hiện trong đồ thị hình 2.

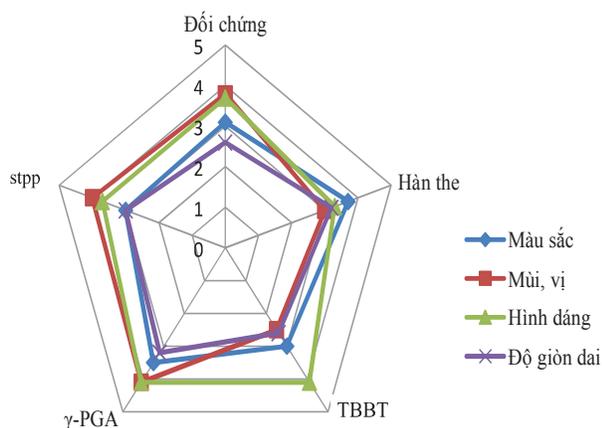


Hình 2: đồ thị đánh giá cường lực gel của các mẫu giò lụa

Đánh giá mức độ đồng nhất, độ đàn hồi của khối giò khi lực nén ở một khoảng cách nhất định đi qua khối giò trong đồ thị hình 2 cho thấy, cường lực gel lớn nhất ở mẫu có sử dụng  $\gamma$ -PGA, tiếp theo là các mẫu có stpp và TBBT, thấp nhất là hàn the và mẫu đối chứng. Qua phân tích về cường lực gel một lần nữa khẳng định việc sử dụng  $\gamma$ -PGA làm phụ gia cải thiện cấu trúc trong sản phẩm giò lụa là ưu việt nhất.

### Đánh giá chất lượng giò lụa thông qua các thông số cảm quan

Các mẫu giò sau khi đo lực nén, lực cắt và cường độ lực gel, tiến hành đánh giá cảm quan, kết quả thu được như sau:

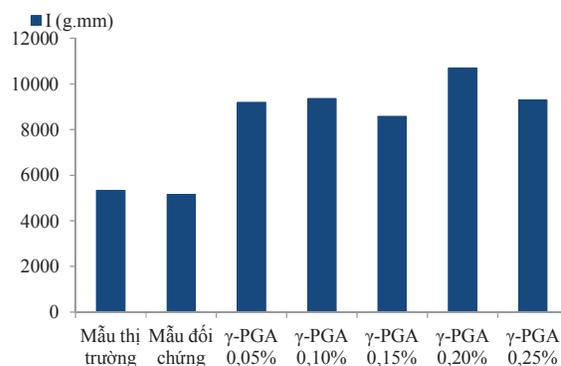


Hình 3: biểu đồ đánh giá điểm cảm quan các mẫu giò sử dụng phụ gia

Sản phẩm được chia làm 2 nhóm chính: nhóm sản phẩm có màu hồng nhạt là các sản phẩm sử dụng hàn the,  $\gamma$ -PGA; nhóm có màu trắng nhạt gồm có mẫu đối chứng, TBBT và mẫu chứa stpp. Về mùi vị, mẫu có sử dụng  $\gamma$ -PGA đạt giá trị cảm quan cao nhất và khác biệt không nhiều so với mẫu đối chứng và mẫu sử dụng stpp. Mẫu sử dụng hàn the, TBBT thể hiện sự khác biệt rõ so với các mẫu đối chứng và sử dụng  $\gamma$ -PGA. Khả năng sử dụng các loại phụ gia thực phẩm trong việc ổn định và cải thiện chất lượng của giò được thử nghiệm so sánh giữa  $\gamma$ -PGA và 3 loại phụ gia khác hiện đang được sử dụng rộng rãi trên thị trường, cho thấy  $\gamma$ -PGA có khả năng ổn định trạng thái, cho màu sắc đặc trưng của giò tươi, có thể thay thế các phụ gia độc hại như hàn the, tạo cấu trúc trong sản phẩm giò tốt hơn khi sử dụng các hợp chất photphat và các loại TBBT.

### Khảo sát nồng độ $\gamma$ -PGA đến chất lượng của giò lụa

Tiến hành thử nghiệm tại các nồng độ  $\gamma$ -PGA từ 0,05 đến 0,25%, trong đó mẫu đối chứng là mẫu không sử dụng  $\gamma$ -PGA (0%), các mẫu còn lại  $\gamma$ -PGA sử dụng với bước nhảy nồng độ là 0,05%. Sau khi thử nghiệm, tiến hành đánh giá cảm quan và đo cường độ lực gel của từng mẫu nghiên cứu cho kết quả như trên hình 4.



Hình 4: đồ thị so sánh các mẫu giò sử dụng  $\gamma$ -PGA với các nồng độ khác nhau

So sánh các mẫu có sử dụng  $\gamma$ -PGA với các nồng độ khác nhau và có thêm một mẫu được thu thập ngoài thị trường để so sánh đánh giá chất lượng của các mẫu giò qua thông số cường độ lực gel cho thấy, mẫu giò đối chứng và mẫu giò hiện đang bán trên thị trường của một công ty chế biến thực phẩm an toàn có cường độ lực gel tương đương nhau. Khi đem so sánh với các mẫu có bổ sung  $\gamma$ -PGA cho thấy sự khác nhau rõ rệt giữa các mẫu sử dụng và không sử dụng  $\gamma$ -PGA. Ở các nồng độ  $\gamma$ -PGA từ 0,05% đến 0,15%, cường độ lực gel của các mẫu này có giá trị dao động từ 8582 g.mm đến 9356 g.mm. Cường độ lực gel của mẫu giò đạt giá trị cao nhất ở mẫu có sử dụng  $\gamma$ -PGA với nồng độ 0,20% và có xu hướng giảm ở nồng độ 0,25%. Nhìn vào đồ thị có thể thấy cường độ lực gel của các mẫu giò đạt cực đại ở nồng độ 0,20%  $\gamma$ -PGA.

Trên phương diện đánh giá cảm quan cho thấy: mẫu đối chứng và mẫu sử dụng  $\gamma$ -PGA nồng độ 0,05% có màu sắc trắng sáng, lỗ hút vừa, bề mặt cắt khá mịn, có mùi thơm và vị ngọt của thịt, bị rạn khi gập đôi miếng giò. Mẫu sử dụng  $\gamma$ -PGA từ nồng độ 0,10% đến nồng độ 0,20% đều có màu sắc hồng nhạt, đều màu, lỗ hút nhỏ, bề mặt khá mịn, giò có độ giòn và dai, gập đôi và gập đôi lát cắt giò đều không bị rạn, có hương vị thơm ngon đặc trưng. Mẫu sử dụng  $\gamma$ -PGA nồng độ 0,25% có màu hồng sáng, không đều màu, lỗ hút nhỏ, bề mặt cắt khá mịn, giò hơi dai, gập làm 3 lát cắt giò hơi rạn.

Tuy đã có nhiều nghiên cứu về ứng dụng  $\gamma$ -PGA trong sản xuất bánh, mỳ sợi [12]..., nhưng đây là nghiên cứu đầu tiên sử dụng  $\gamma$ -PGA đối với sản phẩm thịt theo phương pháp truyền thống, các kết quả cho thấy  $\gamma$ -PGA có khả năng làm thay đổi cấu trúc sản phẩm, cho chất lượng sản phẩm tốt hơn các sản phẩm hiện có trên thị

trường. Từ nghiên cứu thực tế cho thấy, có thể sử dụng  $\gamma$ -PGA nồng độ 0,20% làm phụ gia trong chế biến giò, nhằm cải thiện một số chỉ tiêu chất lượng giò, thay thế cho hàn the đang sử dụng tràn lan trên thị trường.

### Kết luận

Trong sản xuất giò lụa có thể sử dụng  $\gamma$ -PGA với nồng độ từ 0,10 đến 0,20%, một số chỉ tiêu chất lượng sản phẩm tăng rõ rệt so với sử dụng các loại phụ gia khác: lực cắt (2294,6 g), lực nén (902,05 g), cường lực gel (8802,5 g.mm), giá trị cảm quan màu sắc và mùi vị đều tốt.

Trong quá trình sử dụng  $\gamma$ -PGA vào sản phẩm giò, tùy thuộc vào chất lượng nguyên liệu đầu vào có thể tăng giảm hàm lượng  $\gamma$ -PGA theo đúng quy định về sinh an toàn thực phẩm cho phép.

### Tài liệu tham khảo

[1] Nguyễn Chí Dũng và các cộng sự (2014), “Nghiên cứu công nghệ sinh tổng hợp, thu nhận poly gamma glutamic axit (PGA) ứng dụng trong các sản phẩm thực phẩm và nông nghiệp”, *Báo cáo tổng hợp kết quả khoa học công nghệ*.

[2] Nguyễn Chí Dũng, Trần Liên Hà, Nguyễn Văn Cách (2013), “Khảo sát các điều kiện thích hợp cho sinh tổng hợp axit poly  $\gamma$  glutamic của chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* B5”, *Hội nghị khoa học công nghệ sinh học toàn quốc 2013*, Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ, tr.133.

[3] Nguyễn Chí Dũng, Trần Liên Hà, Nguyễn Văn Cách (2013),

“Phân lập, tuyển chọn các chủng *Bacillus subtilis* có khả năng sinh tổng hợp axit poly  $\gamma$  glutamic”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, **12(2)**.

[4] Trần Liên Hà (2010), *Nghiên cứu sản xuất các thực phẩm chức năng từ đậu tương*, Sở Khoa học và Công nghệ Hà Nội.

[5] Sawamura S (1913), “On *Bacillus Natto*”, *J. Coll. Agric. Tokyo*, **Vol.5**, pp.189-191.

[6] Yang L.C, et al (2008), “Effects of Poly- $\gamma$ -glutamic Acid on Calcium Absorption in Rats”, *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, **72(12)**, pp.3084-3090.

[7] Yung S.S, Wen C.S (2010), “Improving The Emulsion Stability of Sponge Cake by The Addition of  $\gamma$ -Polyglutamic Acid”, *Journal of Marine Science and Technology*, **18(6)**, pp.895-900.

[8] Hiroyuki T (2010), “Food Applications of Poly-Gamma-Glutamic Acid”, *Amino-Acid Homopolymers Occurring in Nature*, *Microbiology Monographs*, pp.155-168.

[9] Ho G.H, et al (2006), “ $\gamma$ -Polyglutamic Acid Produced by *Bacillus Subtilis* (Natto): Structural Characteristics, Chemical Properties and Biological Functionalities”, *Journal of the Chinese Chemical Society*, **53(6)**, pp.1363-1384.

[10] Shih I.L, Van Y.T (2001), “The production of poly-(gamma-glutamic acid) from microorganisms and its various applications”, *Bioresource Technology*, **79(3)**, pp.207-225.

[11] Yamazawa M (1990), “Effect of heating temperature on structure and gelreinforcing ability of starch granules in kamaboko-gel”, *Nippon Suisan Gakkaishi*, **Vol.56**, pp.505-510.

[12] Hà Duyên Tư (2006), *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.