

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG KẾT HỢP PHỤ GIA THỰC PHẨM ĐỂ BẢO QUẢN, KÉO DÀI THỜI HẠN SỬ DỤNG ĐẶC SẢN BÁNH GAI NINH GIANG HẢI DƯƠNG

STUDY ON PRESERVING AND EXTENDING THE EXPIRATION DATE OF GAI CAKE - SPECIALTIES OF NINH GIANG - HAI DUONG PROVINCE BY USING A COMBINATION OF FOOD ADDITIVES

Hoàng Thanh Đức^{1,*}, Nguyễn Thế Hữu¹

DOI: <https://doi.org/10.57001/huih5804.48>

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã sử dụng kết hợp các chất phụ gia thực phẩm để bảo quản, kéo dài thời hạn sử dụng bánh gai Ninh Giang - Hải Dương. Phụ gia dùng để bảo quản nhân bánh gồm: Kali sorbat INS 202: 1,5g/1,0kg nguyên liệu nhân, axit sorbic INS 200: 1,0g/1,0kg nguyên liệu nhân, phụ gia Natri erythorbat INS 316: 2,0g/1,0kg nguyên liệu nhân. Phụ gia dùng để bảo quản bột bánh gồm: Kali sorbat INS 202: 1,5g/1,0kg nguyên liệu bột bánh; axit Sorbic INS 200: 1,0g/1,0kg nguyên liệu bột bánh, Natri erythorbat INS 316: 2,0g/1,0kg nguyên liệu bột bánh, Sorbitol INS 420i: 20g/1,0kg nguyên liệu, Maltose: 50g/1,0kg nguyên liệu bột bánh, Xanthan gum INS 415: 2,5g/1,0kg nguyên liệu bột bánh. Khi sử dụng phụ gia để bảo quản kéo dài thời hạn sử dụng bánh không làm thay đổi quy trình sản xuất bánh gai Ninh Giang, Hải Dương. Phụ gia bảo quản được hòa trộn vào bột bánh và nhân bánh trong khâu trộn bột và khâu trộn nhân bánh. Bánh gai Ninh Giang được bảo quản bằng phụ gia thực phẩm phối hợp có thời hạn sử dụng 7 ngày ở cả nhiệt độ mùa hè và mùa đông.

Từ khóa: Bảo quản, bánh gai, phụ gia thực phẩm.

ABSTRACT

In this study, we used a combination of food additives to preserve and extend the expiration date of Gai cake - specialties of Ninh Giang - Hai Duong. The food additives to preserve the cake filling of Gai cake include Potassium sorbate INS 202: 1.5g/1.0kg of material for the cake filling, acid sorbic INS 200: 1.0g/1.0kg of material for the cake filling, Sodium erythorbate INS 316: 2.0g/1.0kg of material for the cake filling. The food additives to preserve the cake pie crust include Potassium sorbate INS 202: 1.5g/1.0kg of material for the cake pie crust, acid sorbic INS 200: 1.0g/1.0kg of material for the cake pie crust, Sodium erythorbate INS 316: 2.0g/1.0kg of material for the cake pie crust, Sorbitol INS 420i: 20g/1.0kg of material for the cake pie crust, Maltose: 50g/1.0kg of material for the cake pie crust, Xanthan gum INS 415: 2.5g/1.0kg of ingredients for the cake pie crust. Using food additives to preserve and extend the expiration date of Gai cake does not change the product manufacturing process compared to the original. Preservative additives are mixed into the cake pie crust and filled in the cake dough mixing and filling mixing stage. Gai cake preserved with a combination of food additives has an expiration date of up to 7 days at both summer and winter temperatures.

Keywords: Preservation, Gai cake, food additives.

¹Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: duht68@yahoo.com.vn

Ngày nhận bài: 05/8/2022

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 20/9/2022

Ngày chấp nhận đăng: 27/10/2022

1. MỞ ĐẦU

Bánh gai Ninh Giang là một đặc sản nổi tiếng của tỉnh Hải Dương. Bánh có hương vị, bản sắc riêng, từ nguyên liệu chế biến đến màu sắc và cách gói bánh độc đáo. Bánh gai Ninh Giang được làm từ các nguyên liệu bao gồm: bột gạo nếp cái hoa vàng, lá gai, đỗ xanh, đường mật mía, dừa bánh tẻ, mỡ lợn, vừng, dầu thực vật, đường kính trắng, mứt bí đao, hạt sen, hương liệu và gói bằng lá chuối khô. Từ xa xưa, sản xuất bánh gai là nghề truyền thống của cư dân tại thị trấn Ninh Giang (Hải Dương). Bánh gai làm ra chủ yếu để làm quà, biếu tặng trong các ngày tết, lễ hội, cưới xin, giỗ chạp. Ngày nay, bánh gai Ninh Giang đã trở thành sản phẩm được sản xuất và kinh doanh với quy mô khá lớn, mang lại giá trị kinh tế cao cho các tổ chức sản xuất và gia đình người dân ở thị trấn Ninh Giang. Tuy nhiên, đặc điểm của loại bánh này là hầu hết được sản xuất theo kinh nghiệm, thị trường tiêu thụ hẹp, thời gian sử dụng ngắn, chỉ lưu hành được khoảng 3 ngày. Sau 3 hoặc 4 ngày, bánh gai Ninh Giang thường bị hư hỏng do chảy nhớt, thiu, mốc và khô cứng không thể sử dụng được. Chính vì dễ hư hỏng và có thời hạn sử dụng ngắn nên bánh gai Ninh Giang không thể mở rộng thị trường đến những vùng xa trên khắp đất nước và càng khó khăn trong việc xuất khẩu, mặc dù nhiều nước đã biết tiếng đặc sản bánh gai Ninh Giang, nhất là những người Việt Nam sống xa Tổ Quốc. Điều này đã làm hạn chế việc tăng năng xuất, tăng sản lượng tiêu thụ và mở rộng quy mô sản xuất bánh gai tại Ninh Giang Hải Dương.

Nguyên nhân làm cho bánh gai nhanh chóng bị hư hỏng (ôi thiu, chảy nhớt, mốc) là

do vi sinh vật, đặc biệt là nấm mốc nhiễm vào bánh từ nhiều nguồn khác nhau, chúng sinh trưởng, phát triển nhanh chóng và phân hủy các chất dinh dưỡng của bánh [1]. Nguyên nhân làm cho bánh gai bị khô cứng lớp bột là do sự thoái hóa gel tinh bột [9]. Để đảm bảo ổn định chất lượng cho bánh gai và kéo dài thời hạn sử dụng, cần sử dụng các chất phụ gia thực phẩm để phòng chống vi khuẩn, nấm mốc [1, 2, 6, 7], ức chế hiện tượng mất nước và thoái hóa gel tinh bột [1, 6, 9-11].

Có khá nhiều chất phụ gia bảo quản thực phẩm có tác dụng kháng khuẩn, kháng nấm, tuy nhiên, chỉ có một số chất phụ gia như Kali sorbat (ISN 202), axit Sorbic (INS 200), Natri erythorbat (INS 316) hoặc Natri benzoat (INS 211), thường được sử dụng để bảo quản, phòng chống vi khuẩn, nấm mốc gây hư hỏng các thực phẩm bánh. Các chất phụ gia này có tính chất và tác dụng phòng chống vi khuẩn, nấm men, nấm mốc khác nhau, liều lượng sử dụng của những phụ gia này cũng khác nhau và có giới hạn về liều lượng sử dụng trong thực phẩm khác nhau [4]. Chính vì vậy, trong thực tế để bảo quản các thực phẩm bánh chế biến từ tinh bột, nhân đậu xanh, đường và chất béo như bánh dẻo, bánh nướng người ta thường phải sử dụng kết hợp từ 3-4 chất phụ gia này.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã nghiên cứu sử dụng một số chất phụ gia và xác định liều lượng kết hợp các chất phụ gia bảo quản thực phẩm có tác dụng kháng khuẩn, kháng nấm như: Kali sorbat (ISN 202), axit Sorbic (INS 200), Natri erythorbat (INS 316) và phụ gia ức chế hiện tượng tách nước, thoái hóa gel tinh bột như: Sorbitol (INS 420i), Xanthan gum (INS 415) và Maltose để bảo quản, kéo dài thời hạn sử dụng bánh gai Ninh Giang Hải Dương. Liều lượng sử dụng các chất phụ gia bảo quản thực phẩm này được xác định trên cơ sở thực nghiệm, có tuân theo quy định về giới hạn sử dụng tối đa phụ gia trong thực phẩm bánh chế biến từ tinh bột gạo tại Thông tư số 24/2019/TT-BYT của Bộ Y tế [4].

Kết quả nghiên cứu đã chứng tỏ rằng: Bánh gai Ninh Giang sau khi bảo quản bằng phụ gia thực phẩm kết hợp, đã kéo dài thời hạn sử dụng từ 3 ngày lên đến 7 - 8 ngày ở nhiệt độ mùa hè 28 - 37°C và mùa đông 10 - 18°C, chất lượng và hương vị đặc trưng của bánh vẫn tốt. Sau khi bảo quản bằng cách kết hợp nhiều loại phụ gia thực phẩm, thời hạn sử dụng và chất lượng của bánh, đã được xác định bằng kết quả phân tích, kiểm nghiệm các chỉ tiêu chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm theo quy định của Bộ Y tế.

2. PHẦN THỰC NGHIỆM

2.1. Hóa chất và nguyên liệu

2.1.1. Các phụ gia thực phẩm đã sử dụng gồm:

- Phụ gia bảo quản 4 chất gồm: Axit Sorbic (INS 200), Kali sorbat (INS 202), Natri Isoascorbate (Natri erythorbat INS 316), Natri propionat (INS 281).

- Phụ gia làm dày, nhũ hóa ổn định gồm: Sorbitol (INS 420i), Xanthan gum (INS 415) và Maltose, dầu thơm.

- Xuất xứ của phụ gia: Nhật Bản, Hàn Quốc, Trung Quốc, được mua tại Công ty cổ phần phụ gia thực phẩm Việt Mỹ.

2.1.2. Nguyên vật liệu

Nguyên liệu làm bánh gồm bột gạo nếp, bột lá gai, đậu xanh xát vỏ, đường kính, đường mật, mỡ lợn, mứt bí mua tại cơ sở sản xuất bánh gai Bà Nga Tới ở Ninh Giang, Hải Dương.

2.2. Phương pháp nghiên cứu và thực nghiệm

2.2.1. Phương pháp thí nghiệm xác định liều lượng sử dụng phụ gia bảo quản bánh Gai

Việc tiến hành thực nghiệm sản xuất mẫu bánh thí nghiệm sử dụng chất phụ gia được thực hiện tại cơ sở sản xuất bánh gai Bà Nga Tới ở Ninh Giang, Hải Dương. Các điều kiện vệ sinh an toàn thực phẩm của cơ sở sản xuất bánh gai được chứng nhận đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm theo quy định. Mẫu bánh gai thí nghiệm được lưu giữ và theo dõi, đánh giá cảm quan xác định tác dụng bảo quản của phụ gia ở nhiệt độ mùa hè 28 - 37°C và mùa đông 10 - 18°C.

Tỷ lệ và liều lượng sử dụng các chất phụ gia dùng để bảo quản kéo dài thời hạn sử dụng bánh gai Ninh Giang được xác định trên cơ sở tác dụng bảo quản bánh không bị thiu, chua, chảy nhớt và mốc trong thời gian dài nhất. Quy trình thí nghiệm sản xuất bánh gai có sử dụng phụ gia được thực hiện như quy trình sản xuất bánh gai của cơ sở sản xuất bánh gai Bà Nga Tới ở Ninh Giang. Chất phụ gia bảo quản thực phẩm được hòa trộn vào bột bánh (bột gạo, bột lá gai, đường) và nhân bánh (đậu xanh, đường kính, dừa, mứt bí, mỡ lợn ướp) với liều lượng khác nhau theo từng mẻ thí nghiệm để xác định liều lượng thích hợp. Mẫu đối chứng là mẫu không sử dụng phụ gia, sản xuất cùng mẻ với các mẫu bánh sử dụng phụ gia. Sau khi hấp chín bánh, tiến hành lưu giữ và theo dõi tác dụng bảo quản của phụ gia theo thời gian qua kết quả xác định các chỉ tiêu cảm quan mùi, vị, trạng thái của mẫu bánh. Xác định liều lượng thích hợp của phụ gia căn cứ theo tác dụng bảo quản của phụ gia ở mẫu bánh đã sử dụng tỷ lệ liều lượng phụ gia cho thí nghiệm mà bảo quản được bánh trong thời gian lâu nhất. Giới hạn liều lượng sử dụng phụ gia căn cứ theo quy định tại Thông tư số 24/2019/TT-BYT của Bộ Y tế [4].

2.2.2. Phương pháp xác định tác dụng bảo quản kéo dài thời hạn sử dụng bánh gai

Mẫu bánh gai sau khi bảo quản bằng phụ gia được lưu giữ ở điều kiện nhiệt độ phòng trong mùa hè từ 28 - 37°C và nhiệt độ mùa đông 10 - 18°C, trong thời gian 7 ngày sau đó tiến hành phân tích, kiểm nghiệm các chỉ tiêu chất lượng cảm quan, vi sinh, hóa sinh, dinh dưỡng và năng lượng làm căn cứ xác định thời hạn sử dụng. Việc phân tích, kiểm nghiệm được thực hiện tại Viện kiểm định và kiểm nghiệm chất lượng VNTEST.

- Phương pháp phân tích cảm quan

Đánh giá chất lượng cảm quan (màu sắc, mùi vị, trạng thái của bánh gai) được tiến hành theo phương pháp phân

tích mô tả [3] và phương pháp của Viện Kiểm định chất lượng VNTEST.

- Phương pháp phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật

Phân tích các chỉ tiêu vi sinh gồm: tổng số vi sinh vật hiếu khí; Các vi khuẩn gây hư hỏng và ngộ độc thực phẩm *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Coliforms*, *E.coli*, *Bacillus cereus*; tổng số nấm men, nấm mốc; độc tố nấm Aflatoxin, Ochratoxin A tiến hành theo phương pháp của các tiêu chuẩn TCVN 4884-1:2015, TCVN 4991:2005, TCVN 8275-2:2010.

- Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa sinh

Phân tích các chỉ tiêu hóa sinh bao gồm hàm lượng các kim loại nặng như Asen, Chì, Thủy ngân, Cadimi thực hiện theo tiêu chuẩn AOAC 2015.1 (ICP-MS).

- Phương pháp phân tích các chỉ tiêu dinh dưỡng và năng lượng

Phân tích các chỉ tiêu dinh dưỡng và năng lượng, bao gồm hàm lượng lipid, hàm lượng protein, cacbonhydrat thực hiện theo tiêu chuẩn TS-KT-HCB-002:2018.

- Phương pháp xác định tỷ lệ tổn hao giá trị năng lượng và dinh dưỡng

Tỷ lệ tổn hao giá trị năng lượng, dinh dưỡng của mẫu bánh sau bảo quản N_n (%) được xác định theo công thức [8]:

$$N_n(\%) = \frac{A_0 - A_n}{A_0} \cdot 100\%$$

Trong đó: A_0 là giá trị năng lượng hoặc giá trị dinh dưỡng (lipit, protein, cacbon- hydrat) của mẫu bánh không sử dụng phụ gia bảo quản có thời hạn sử dụng 2 ngày, A_n là giá trị năng lượng hoặc giá trị dinh dưỡng của mẫu bánh sử dụng phụ gia bảo quản ở ngày thứ n.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả xác định tỷ lệ liều lượng phụ gia sử dụng trong bảo quản bánh gai

3.1.1. Kết quả xác định tỷ lệ liều lượng phụ gia Kali sorbat

Kali sorbat là phụ gia bảo quản thực phẩm được phép sử dụng trong thực phẩm [4], có tác dụng ức chế sự phát triển của tế bào nấm mốc, vi khuẩn, nhất là các chủng vi khuẩn *Pseudomonas*, *Achoromobacter*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus* và các chủng nấm mốc *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium* gây ôi thiu các thực phẩm. Sorbate được sử dụng để bảo quản kéo dài thời hạn sử dụng của các sản phẩm kem, bánh mì, bánh ngọt, bánh gạo, bánh bao, bánh có nhân, bánh trung thu, bún, kẹo mềm, bia, nước giải khát [2, 6].

Thí nghiệm xác định tỷ lệ liều lượng Kali sorbat được thực hiện bằng cách hòa trộn những lượng phụ gia từ nhỏ đến lớn vào bột bánh và nhân bánh gai. Liều lượng phụ gia sử dụng để thí nghiệm từ: 0,5g - 1,75g/1,0kg nguyên liệu làm bánh. Kết quả theo dõi cảm quan mẫu bánh sau khi bảo quản bằng phụ gia Kali sorbat ở thời điểm mùa hè, nhiệt độ

từ 28 - 37°C và mùa đông từ 10-18°C được trình bày trong bảng 1. Kết quả thí nghiệm cho thấy khi hàm lượng Kali sorbat càng lớn thì tác dụng chống vi sinh vật, nấm mốc càng cao. Với tỷ lệ Kali sorbat từ 0,5g - 0,75g/1,0kg nguyên liệu, bánh không thiu, chảy nhớt, chua, mốc trong 3 ngày ở nhiệt độ mùa hè và 4 ngày ở nhiệt độ mùa đông. Với tỷ lệ Kali sorbat là 1,0g - 1,25g/1,0kg nguyên liệu, bánh không ôi thiu, chua, chảy nhớt và mốc trong 4 ngày ở nhiệt độ mùa hè và 5 ngày ở nhiệt độ mùa đông. Với tỷ lệ Kali sorbat là 1,5g/1,0kg nguyên liệu, bánh không bị ôi thiu, chảy nước, mốc trong 5 ngày ở nhiệt độ mùa hè và 6 ngày ở nhiệt độ mùa đông. Với tỷ lệ liều lượng Kali sorbat là 1,75g/1,0kg nguyên liệu, bánh không ôi thiu, chua, chảy nhớt và mốc trong 6 ngày ở nhiệt độ mùa hè và 7 ngày ở nhiệt độ mùa đông. Theo kết quả, với liều lượng Kali sorbat lớn hơn 1,5g /1,0kg nguyên liệu, tác dụng bảo quản là lớn hơn, tuy nhiên, theo quy định tại Thông tư số 24/2019/TT-BYT, giới hạn liều lượng sử dụng phụ gia Kali sorbat đối với thực phẩm bánh chế biến từ tinh bột gạo là 1,5g/1,0kg thực phẩm, vì vậy liều lượng Kali sorbat thích hợp để bảo quản bánh gai là 1,5g/1,0kg nguyên liệu.

Nếu muốn bảo quản bánh gai trong thời gian lớn hơn 5 ngày ở nhiệt độ mùa hè và 6 ngày ở nhiệt độ mùa đông cần phải sử dụng kết thêm phụ gia bảo quản khác là axit Sorbic.

Bảng 1. Kết quả theo dõi tác dụng bảo quản bánh gai của phụ gia Kali sorbat

TT	Kali sorbat (g/kg nguyên liệu)	Nhiệt độ bảo quản	Tác dụng bảo quản bánh gai của phụ gia Kali sorbat					
			2 ngày	3 ngày	4 ngày	5 ngày	6 ngày	7 ngày
1	0,0	28 - 37°C	K	Th	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn,M	Th,Cn,M
		10 - 18°C	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn,M
2	0,5	28 - 37°C	K	Th	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn,M	Th,Cn,M
		10 - 18°C	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn,M
3	0,75	28 - 37°C	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn,M
		10 - 18°C	K	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn
4	1,0	28 - 37°C	K	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn
		10 - 18°C	K	K	K	K	Th	Th,Cn
5	1,25	28 - 37°C	K	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn
		10 - 18°C	K	K	K	K	Th	Th,Cn
6	1,5	28 - 37°C	K	K	K	K	Th	Th
		10 - 18°C	K	K	K	K	K	Th
7	1,75	28 - 37°C	K	K	K	K	K	Th
		10 - 18°C	K	K	K	K	K	K

Ghi chú: K: bánh không ôi thiu, chảy nhớt, mốc; M: bánh bị mốc; Cn: bánh bị chảy nhớt; Th: bánh bị ôi thiu, C: bánh bị khô cứng bánh.

3.1.2. Kết quả xác định tỷ lệ liều lượng phụ gia axit Sorbic

Axit Sorbic là phụ gia bảo quản thực phẩm được phép sử dụng trong thực phẩm [4]. Axit Sorbic có tác dụng ức chế mạnh đối với nấm men, nấm mốc, nhưng tác dụng yếu đối với vi khuẩn. Khi sử dụng axit Sorbic vẫn có thể giữ được sự hoạt động của một số vi khuẩn có lợi như vi khuẩn lactic. Việc kết hợp Kali sorbat với axit Sorbic sẽ có tác dụng

bảo quản bánh gai không bị chảy nhớt và ôi thiu do vi khuẩn, nhất là nấm men, nấm mốc gây ra trong thời gian dài hơn khi chỉ sử dụng Kali sorbat.

Sau khi xác định được tỉ lệ Kali sorbat thích hợp là 1,5g/1,0kg nguyên liệu làm bánh, tiếp tục sử dụng kết hợp thêm axit Sorbic để bảo quản bánh. Xác định liều lượng axit Sorbic tiến hành tương tự như xác định liều lượng Kali sorbat. Thí nghiệm xác định liều lượng axit Sorbic được thực hiện từ 0,0g - 1,5g axit Sorbic/kg nguyên liệu làm bánh gai. Kết quả theo dõi tác dụng bảo quản bánh gai của axit Sorbic và Kali sorbat được ghi ra trong bảng 2.

Bảng 2. Kết quả theo dõi tác dụng bảo quản bánh gai của axit Sorbic và Kali sorbat

TT	Axit sorbic (g/kg nguyên liệu)	Nhiệt độ bảo quản	Tác dụng bảo quản bánh gai của axit Sorbic kết hợp với 1,5g Kali sorbat/1,0 kg nguyên liệu						
			4 ngày	5 ngày	6 ngày	7 ngày	8 ngày	9 ngày	10 ngày
1	0,0	28 - 37°C	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn,M	Th,Cn,M
		10 - 18°C	K	K	K	Th	Th	Th,Cn	Th,Cn,M
2	0,5	28 - 37°C	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn,M	Th,Cn,M
		10 - 18°C	K	K	K	Th	Th	Th,Cn	Th,Cn
3	0,75	28 - 37°C	K	K	Th	Th	Th,Cn	Th,Cn,M	Th,Cn,M
		10 - 18°C	K	K	K	Th	Th	Th,Cn	Th,Cn
4	1,0	28 - 37°C	K	K	K	Th	Th	Th,Cn	Th,Cn
		10 - 18°C	K	K	K	K	Th	Th	Th,Cn
5	1,25	28 - 37°C	K	K	K	K	Th	Th	Th,Cn
		10 - 18°C	K	K	K	K	K	Th	Th,Cn
6	1,5	28 - 37°C	K	K	K	K	Th	Th	Th,Cn
		10 - 18°C	K	K	K	K	K	Th	Th

Ghi chú: K: bánh không ôi thiu, chảy nhớt, mốc, cứng; M: bánh bị mốc; Cn: bánh bị chảy nhớt; T: bánh bị ôi thiu, C: bánh bị khô cứng bánh.

Kết quả thí nghiệm cho thấy, với liều lượng axit sorbic là 0,5 - 0,75g/1,0kg nguyên liệu bánh, chưa làm tăng thêm tác dụng bảo quản bánh, bánh không bị thiu, chảy nhớt, chua, mốc trong 5 ngày ở nhiệt độ mùa hè 28 - 37°C. Với liều lượng axit sorbic là 1,0g/1,0kg nguyên liệu, bánh vẫn giữ được cảm quan mùi vị thơm ngon đặc trưng, bánh có trạng thái mềm dẻo, không bị ôi thiu, chảy nhớt, chua, mốc trong thời gian 6 ngày ở nhiệt độ mùa hè 28 - 37°C và 7 ngày ở nhiệt độ mùa đông. Với tỷ lệ axit sorbic là 1,25 - 1,5g/1,0kg nguyên liệu, tác dụng bảo quản bánh tăng lên tới 7 - 8 ngày. Tuy nhiên, theo quy định thì liều lượng tối đa của axit sorbic trong thực phẩm bánh chỉ là 1,0g/1,0kg thực phẩm. Do vậy, liều lượng axit sorbic thích hợp để phối hợp bảo quản bánh gai là 1,0g/1,0kg nguyên liệu làm bánh.

3.1.3. Xác định tỷ lệ liều lượng phụ gia Natri erythrobat

Hiện tượng ôi thiu, chảy nhớt bánh gai Ninh Giang ngoài nguyên nhân do nấm mốc và vi khuẩn gây ra còn do hiện tượng ôxi hóa các chất béo trong bánh gai. Natri erythrobat là phụ gia bảo quản thực phẩm được phép sử dụng trong thực phẩm [4] có tác dụng chống ôxi hóa và ức

chế sự phát triển của các vi khuẩn và nấm mốc gây ôi thiu, chảy nhớt thực phẩm. Để bảo quản bánh gai không ôi thiu, chảy nhớt trong thời gian lớn hơn 6 - 7 ngày khi sử dụng 1,5g Kali sorbat/1,0kg nguyên liệu làm bánh và 1,0g axit Sorbic/1,0kg nguyên liệu làm bánh chúng tôi đã sử dụng kết hợp thêm Natri erythrobat.

Thí nghiệm xác định liều lượng phụ gia Natri erythrobat khi phối hợp với phụ gia Kali sorbat và axit Sorbic tương tự như thí nghiệm xác định liều lượng axit Sorbic. Thí nghiệm xác định liều lượng Natri erythrobat được thực hiện từ 1,0g - 3,0g/1,0kg nguyên liệu làm bánh. Bảng 3 là kết quả theo dõi tác dụng bảo quản bánh gai của phụ gia Natri erythrobat kết hợp với Kali sorbat và axit Sorbic. Theo kết quả, khi sử dụng kết hợp thêm Natri erythrobat, tác dụng bảo quản bánh gai tăng lên, nhất là bảo quản bánh lâu bị chảy nhớt và ôi thiu hơn.

Bảng 3. Kết quả theo dõi tác dụng bảo quản bánh gai của phụ gia Natri erythrobat kết hợp với Kali sorbat và axit Sorbic

TT	Natri erythrobat (g/kg ng.liệu)	Nhiệt độ lưu giữ	Tác dụng bảo quản bánh gai của Natri erythrobat kết hợp với 1,5 g Kali sorbat/ 1kg nguyên liệu và 1,0 g axit Sorbic/ 1kg nguyên liệu						
			5 ngày	6 ngày	7 ngày	8 ngày	9 ngày	10 ngày	
1	0,0	28 - 37°C	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn
		10 - 18°C	K	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn
2	0,5	28 - 37°C	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn
		10 - 18°C	K	K	K	Th	Th	Th,Cn	Th,Cn
3	1,0	28 - 37°C	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn
		10 - 18°C	K	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn	Th,Cn
4	1,5	28 - 37°C	K	K	K	Th	Th	Th,Cn	Th,Cn
		10 - 18°C	K	K	K	K	Th	Th,Cn	Th,Cn
	2,0	28 - 37°C	K	K	K	K	Th	Th	Th
		10 - 18°C	K	K	K	K	K	Th	Th
6	2,5	28 - 37°C	K	K	K	K	Th	Th	Th
		10 - 18°C	K	K	K	K	K	Th	Th
7	3,0	28 - 37°C	K	K	K	K	Th	Th	Th
		10 - 18°C	K	K	K	K	K	Th	Th

Ghi chú: K: bánh không ôi thiu, chảy nhớt, mốc, cứng; M: bánh bị mốc; Cn: bánh bị chảy nhớt; Th: bánh bị ôi thiu.

Ở nhiệt độ mùa hè 28 - 37°C, khi sử dụng lượng 0,5g - 1,0g Natri erythrobat/1,0kg nguyên liệu bánh, chưa làm tăng tác dụng bảo quản bánh gai. Khi sử dụng lượng 1,5g Natri erythrobat/1,0kg nguyên liệu, bánh bảo quản được 7 ngày. Còn khi sử dụng lượng 2,0g Natri erythrobat/1,0kg nguyên liệu, bánh bảo quản được 8 ngày. Khi sử dụng lượng 2,5g, 3,0g Natri erythrobat/1,0 kg nguyên liệu làm bánh, tác dụng bảo quản bánh gai không lớn hơn, bánh chỉ bảo quản được 8 ngày. Ở nhiệt độ mùa đông 10 - 18°C, với lượng 2,0g Natri erythrobat/1,0kg nguyên liệu, bánh bảo quản được 9 ngày. Với lượng sử dụng lớn hơn 2,0g Natri erythrobat/ 1,0kg nguyên liệu, tác dụng bảo quản cũng không cao hơn. Theo nguyên tắc của GMP, liều lượng Natri

erythrobat thích hợp để kết hợp với Kali sorbat và axit Sorbic bảo quản bánh gai là 2,0g/1,0kg nguyên liệu làm bánh gai.

3.1.4. Xác định tỷ lệ liều lượng phụ gia Sorbitol

Sorbitol có tác dụng giữ ẩm, chống hiện tượng thoái hóa gel tinh bột và tạo độ bóng cho thực phẩm. Thí nghiệm xác định tỷ lệ lượng sử dụng Sorbitol được thực hiện với lượng từ 10g - 25g/kg nguyên liệu làm bột bánh. Kết quả xác định tỷ lệ liều lượng Sorbitol được ghi trong bảng 4. Kết quả thí nghiệm cho thấy, khi hòa trộn thêm phụ gia Sorbitol vào bột bánh, tác dụng chống khô cứng bánh gai tăng lên. Liều lượng Sorbitol càng lớn thì thời gian bánh giữ được trạng thái mềm dẻo càng lâu hơn. Với liều lượng Sorbitol là 10g và 15g/1,0kg nguyên liệu làm bột bánh, tác dụng chống cứng bánh chưa lớn, bánh chỉ giữ được trạng thái mềm dẻo trong 3 và 4 ngày ở nhiệt độ mùa đông 10 - 18°C và 5 - 6 ngày ở nhiệt độ 28 - 37°C. Với liều lượng Sorbitol là 20g và 25g/1,0kg nguyên liệu làm bột bánh, bánh giữ được trạng thái mềm, dẻo trong thời gian 5 ngày ở nhiệt độ 10 - 18°C và 6 ngày ở nhiệt độ 28 - 37°C. Theo nguyên tắc của GMP, lượng Sorbitol thích hợp để giữ cho trạng thái, cấu trúc bánh gai mềm dẻo trong 5 ngày ở nhiệt độ mùa đông 10 - 18°C và 6 ngày ở nhiệt độ mùa hè 28 - 37°C là 20g/1,0kg nguyên liệu làm bột bánh.

Bảng 4. Kết quả theo dõi tác dụng xác định liều lượng Sorbitol khi bảo quản bánh gai

TT	Sorbitol (g/ kg ng.liệu)	Nhiệt độ lưu giữ	Tác dụng giữ mềm, dẻo bánh gai của Sorbitol						
			3 ngày	4 ngày	5 ngày	6 ngày	7 ngày	8 ngày	9 ngày
1	10,0	10 - 18°C	T	C	C	C	C	C	C
		28 - 37°C	T	T	T	C	C	C	C
2	15,0	10 - 18°C	T	T	C	C	C	C	C
		28 - 37°C	T	T	T	C	C	C	C
3	20,0	10 - 18°C	T	T	T	C	C	C	C
		28 - 37°C	T	T	T	T	C	C	C
4	25,0	10 - 18°C	T	T	T	C	C	C	C
		28 - 37°C	T	T	T	T	C	C	C

Ghi chú: T: bánh tốt, không khô cứng; C: bánh bị khô, cứng bánh.

3.1.5. Xác định tỷ lệ liều lượng sử dụng phụ gia Maltose

Maltose là một nguyên liệu thực phẩm còn được gọi là mạch nha. Maltose có tác dụng chống thoái hóa gel tinh bột, chống kết tinh đường, tăng độ mềm, dẻo, độ nhớt và khả năng chịu nhiệt của bột bánh, cải thiện chất lượng của bánh [5]. Thí nghiệm xác định tỷ lệ maltose tiến hành tương tự như xác định tỷ lệ phụ gia Sorbitol. Liều lượng Maltose được thí nghiệm từ: 10g - 60g maltose/1,0kg nguyên liệu làm bột bánh gai. Kết quả thí nghiệm xác định tỷ lệ liều lượng Maltose được ghi ở bảng 5.

Theo kết quả thí nghiệm, khi hàm lượng Maltose càng cao thì tác dụng chống khô cứng bột bánh càng lớn, thời gian bánh mềm dẻo càng lâu hơn. Khi sử dụng một lượng Maltose từ 10 - 40g/1,0kg nguyên liệu làm bột bánh, bánh

chỉ giữ được trạng thái mềm dẻo trong 5 - 6 ngày ở nhiệt độ mùa đông 10 - 18°C và 6 - 7 ngày ở nhiệt độ mùa hè 28 - 37°C. Khi sử dụng một lượng Maltose là 50g - 60g/kg nguyên liệu làm bột bánh, bánh gai giữ được trạng thái mềm dẻo trong 7 ngày ở nhiệt độ 10 - 18°C và 8 ngày ở nhiệt độ 28 - 37°C. Như vậy liều lượng Maltose cần thiết khi phối hợp với Sorbitol để bảo quản bánh gai không bị khô, cứng trong thời gian 7 - 8 ngày ở nhiệt độ mùa đông và mùa hè là 50g/1,0kg nguyên liệu làm bột bánh.

Bảng 5. Kết quả theo dõi tác dụng bảo quản và xác định liều lượng Maltose

TT	Maltose (g/ kg ng.liệu)	Nhiệt độ (°C)	Tác dụng giữ mềm, dẻo bánh gai của Sorbitol và Maltose					
			4 ngày	5 ngày	6 ngày	7 ngày	8 ngày	9 ngày
1	10,0	10 - 18°C	T	T	C	C	C	C
		28 - 37°C	T	T	T	C	C	C
2	20,0	10 - 18°C	T	T	C	C	C	C
		28 - 37°C	T	T	T	C	C	C
3	30,0	10 - 18°C	T	T	T	C	C	C
		28 - 37°C	T	T	T	T	C	C
4	40,0	10 - 18°C	T	T	T	C	C	C
		28 - 37°C	T	T	T	T	C	C
5	50	10 - 18°C	T	T	T	T	C	C
		28 - 37°C	T	T	T	T	T	C
6	60	10 - 18°C	T	T	T	T	C	C
		28 - 37°C	T	T	T	T	T	C

Ghi chú: T: bánh mềm dẻo; C: bánh khô, cứng

3.1.6. Xác định tỷ lệ lượng sử dụng phụ gia Xanthan gum

Bảng 6. Kết quả theo dõi tác dụng bảo quản và xác định liều lượng sử dụng Xanthan gum

GUM (g/kg)	Nhiệt độ (t°C)	Tác dụng giữ mềm, dẻo bánh gai của Xanthan gum khi kết hợp với Sorbitol và Maltose							
		4 ngày	5 ngày	6 ngày	7 ngày	8 ngày	9 ngày	10 ngày	
1,0	10 - 18°C	T	T	T	T	C	C	C	
	28 - 37°C	T	T	T	T	T	C	C	
1,5	10 - 18°C	T	T	T	T	C	C	C	
	28 - 37°C	T	T	T	T	T	C	C	
2,0	10 - 18°C	T	T	T	T	C	C	C	
	28 - 37°C	T	T	T	T	T	C	C	
2,5	10 - 18°C	T	T	T	T	T	C	C	
	28 - 37°C	T	T	T	T	T	T	C	
3,0	10 - 18°C	T	T	T	T	T	C	C	
	28 - 37°C	T	T	T	T	T	T	C	

Ghi chú: T: bánh tốt không khô, cứng; C: bánh khô, rắn.

Phụ gia Xanthan gum có tác dụng làm đặc, giữ ẩm và cải thiện cấu trúc thực phẩm. Phối hợp Xanthan gum với Sorbitol và Maltose làm tăng khả năng giữ ẩm chống khô cứng bánh.

Kết quả thí nghiệm cho thấy khi phối hợp Xanthan gum với Sorbitol và Maltose trạng thái cấu trúc bánh được cải

thiện và ổn định hơn, bánh giữ được độ mềm, dẻo trong thời gian lâu hơn. Với một lượng là 2,5g và 3,0g Xanthan gum/1,0kg nguyên liệu làm bột bánh gai, bánh đã giữ được trạng thái mềm dẻo lên tới 8 ngày ở nhiệt độ 10 - 18°C và 9 ngày ở nhiệt độ 28 - 37°C. Như vậy, liều lượng Xanthan gum thích hợp để phối hợp với Sorbitol và Maltose để bảo quản bánh gai không bị khô, cứng trong thời gian 8 - 9 ngày ở nhiệt độ mùa đông và mùa hè là 2,5 - 3,0g/1,0kg nguyên liệu làm bột bánh gai. Bảng 6 là kết quả theo dõi tác dụng bảo quản và xác định liều lượng của Xanthan gum.

3.2. Kết quả phân tích kiểm nghiệm chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm xác nhận thời hạn sử dụng bánh gai sau khi bảo quản kéo dài thời gian sử dụng bánh bằng phụ gia thực phẩm kết hợp

Bánh gai sau khi áp dụng công thức phối hợp phụ gia bảo quản, sau 7 ngày được gửi đi kiểm nghiệm các chỉ tiêu cảm quan mùi vị, màu sắc, trạng thái và các chỉ tiêu vi sinh, kim loại nặng tại Viện Kiểm nghiệm và kiểm định chất lượng VNTEST. Bảng 7 là kết quả kiểm nghiệm chất lượng và vệ sinh an toàn bánh gai sau khi bảo quản bằng công thức phụ

Bảng 7. Kết quả phân tích, kiểm nghiệm chất lượng và vệ sinh an toàn bánh gai sau khi bảo quản bằng phụ gia thực phẩm phối hợp

TT	Chỉ tiêu phân tích, kiểm nghiệm	Đơn vị	Quy định 46/2007/QĐ-BYT (mg/kg)	Kết quả phân tích mẫu bánh gai Ninh Giang bảo quản bằng phụ gia thực phẩm kết hợp		
				Mẫu bánh M1 sau 7 ngày ở 28 - 37°C	Mẫu bánh M2 sau 7 ngày, ở 10 - 18°C	Mẫu bánh Ninh Giang, không phụ gia sau 1 ngày
1	Cảm quan	-	-	Bánh có màu đen, phần nhân màu vàng có đậu xanh và dừa. Mùi thơm đặc trưng, vị ngọt. Bánh mềm, dẻo. Không có mùi vị lạ.	Bánh có màu đen, phần nhân màu vàng có đậu xanh và dừa. Mùi thơm đặc trưng, vị ngọt. Bánh mềm, dẻo. Không có mùi vị lạ.	Bánh có màu đen, mềm, dẻo. Phần nhân bánh có đậu xanh và dừa. Vị ngọt. Mùi thơm dịu đặc trưng của sản phẩm.
2	Tạp chất lạ	-	-	Không có	Không có	Không có
3	Hàm lượng Chì	mg/kg	0,2	KPH (LOD:0.025mg/kg)	KPH (LOD:0.025mg/kg)	KPH (LOD:0.025mg/kg)
4	Hàm lượng Cadimi	mg/kg	1,0	KPH (LOD:0,01mg/kg)	KPH (LOD:0,01mg/kg)	KPH (LOD:0,01mg/kg)
5	Hàm lượng Asen	mg/kg	10	KPH (LOD:0,05mg/kg)	KPH (LOD:0,05mg/kg)	KPH (LOD:0,05mg/kg)
6	Hàm lượng Thủy Ngân	mg/kg	0,05	KPH (LOD: 0,01 mg/kg)	KPH (LOD: 0,01 mg/kg)	KPH (LOD: 0,01 mg/kg)
7	Aflatoxin tổng	µg/kg	-	KPH (LOD = 1,2)	KPH (LOD = 1,2)	KPH (LOD = 1,2)
8	Ochatoxin A	µg/kg	-	KPH (LOD = 0,5)	KPH (LOD = 0,5)	KPH (LOD = 0,5)
9	Năng lượng	kcal/100g	-	280,01	288,7	243
10	Lipit	%	-	4,77	4,75	4,80
11	Protein	%	-	3,83	3,74	4,0
12	Cacbonhydrat	%	-	55,44	50,84	57,74
13	Tổng số vi sinh vật hiếu khí	CFU/g	10 ⁴	4,6 x 10 ³	3,1 x 10 ²	5,3 x 10 ³
14	Tổng số nấm men, nấm mốc	CFU/g	10 ²	KPH (LOD: 10 CFU/g)	KPH (LOD: 10 CFU/g)	KPH (LOD: 10 CFU/g)
15	Coliform	CFU/g	10	KPH (LOD: 1,0 CFU/g)	KPH (LOD: 1,0 CFU/g)	KPH (LOD: 1,0 CFU/g)
16	E.coli	CFU/g	3	KPH (LOD: 1,0 CFU/g)	KPH (LOD: 1,0 CFU/g)	KPH (LOD: 1,0 CFU/g)
17	Samonella	/25g	-	KPH	KPH	KPH
18	S.aureus	CFU/g	10	KPH (LOD: 10 CFU/g)	KPH (LOD: 10 CFU/g)	KPH (LOD: 10 CFU/g)
19	B.cereus	CFU/g	10	KPH (LOD: 10 CFU/g)	KPH (LOD: 10 CFU/g)	KPH (LOD: 10 CFU/g)
20	Cl.Perfringer	CFU/g	10	KPH (LOD: 10 CFU/g)	KPH (LOD: 10 CFU/g)	KPH (LOD: 10 CFU/g)

Ghi chú: KPH: Không phát hiện

gia thực phẩm phối hợp sau 7 ngày ở thời điểm mùa hè có nhiệt độ 28 - 37°C và mùa đông nhiệt độ 10 - 18°C.

Theo kết quả kiểm nghiệm chất lượng mẫu bánh gai sau khi được bảo quản bằng phụ gia thực phẩm kết hợp để 7 ngày ở điều kiện bình thường tại các thời điểm mùa hè có nhiệt độ là 28 - 37°C (M1) và ở mùa đông có nhiệt độ là 10 - 18°C (M2), có tất cả các chỉ tiêu về cảm quan màu sắc, mùi vị, trạng thái bánh đều không thay đổi so với mẫu bánh gai Ninh Giang không sử dụng phụ gia bảo quản thực phẩm sau sản xuất 1 ngày. Các chỉ tiêu về vi sinh vật bao gồm các vi khuẩn gây bệnh đường ruột, gây hư hỏng bánh như *Samonella*, *Cl.Perfringe*, *S.aureus*, *B.cereus*, *Coliform*, *E.coli* đều không phát hiện thấy trên các mẫu bánh được bảo quản M1, M2. Các chỉ tiêu về tổng số bào tử nấm men, nấm mốc ở M1, M2 đều không phát hiện thấy. Chỉ tiêu tổng số vi sinh vật hiếu khí đối với mẫu bánh M1 để ở nhiệt độ mùa hè là $4,6 \times 10^3$ CFU/g, mẫu M2 để ở nhiệt độ mùa đông là $3,1 \times 10^2$ CFU/g, đều nhỏ hơn giới hạn ô nhiễm vi sinh vật hiếu khí đối với thực phẩm bánh chế biến từ ngũ cốc theo quy định của Bộ Y tế (Quy định số 46/2007/QĐ-BYT). Hàm lượng các kim loại nặng trên hai mẫu bánh M1, M2 đều ở ngưỡng không phát hiện thấy và đáp ứng yêu cầu về giới hạn hàm lượng tối đa ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm bánh chế biến từ ngũ cốc theo Quy định số 46/2007/QĐ-BYT.

Tỷ lệ tổn hao về giá trị về dinh dưỡng như protein, lipid, cacbonhydrat so với mẫu bánh gai Ninh Giang mới sản xuất sau 1 ngày rất nhỏ, không làm giảm chất lượng của bánh gai. Cụ thể, tỷ lệ tổn hao hàm lượng lipid ở mẫu bánh M1 là 0,625%, ở mẫu M2 là 1,041%. Tỷ lệ tổn hao hàm lượng protein ở mẫu bánh M1 là 4,25%, ở mẫu bánh M2 là 6,5%. Tổn hao hàm lượng cacbonhydrat ở mẫu bánh M1 là 3,98%, ở mẫu bánh M2 là 11,95%.

Như vậy, từ các kết quả thí nghiệm xác định liều lượng sử dụng các chất phụ gia và kết quả kiểm nghiệm chất lượng các mẫu bánh sau bảo quản, đã xác định được liều lượng thích hợp của các phụ gia sử dụng để bảo quản kéo dài thời hạn sử dụng bánh gai Ninh Giang từ 3 ngày lên 7 ngày. Tỷ lệ sử dụng kết hợp các phụ gia theo liều lượng sau: Kali sorbat: 1,5g/1,0kg nguyên liệu làm bánh; Axit Sorbic: 1,0g/1,0kg nguyên liệu làm bánh; Natri erythorbat 2,0g/1,0kg nguyên liệu làm bánh, Sorbitol: 20g/1,0kg nguyên liệu làm bột bánh; Xanthan gum: 2,5g/1,0kg nguyên liệu làm bột bánh và Maltose: 50g/1,0kg nguyên liệu làm bột bánh.

4. KẾT LUẬN

Sử dụng kết hợp một số phụ gia bảo quản và cải thiện cấu trúc thực phẩm như Kali sorbat INS 202, axit Sorbic INS 200, Natri erythorbat INS 316, Sorbitol INS 420i, Xanthan gum INS 415 và Maltose có thể bảo quản, kéo dài thời hạn sử dụng bánh gai Ninh Giang Hải dương. Phụ gia bảo quản kéo dài thời hạn sử dụng bánh gai Ninh Giang được hòa trộn vào bánh trong khâu trộn bột bánh và trộn nhân bánh. Với phần nhân bánh, sử dụng các chất phụ gia theo tỷ lệ liều lượng: Kali sorbat: 1,5g/1,0kg nhân; Axit Sorbic: 1,0g/1,0kg nhân; Natri erythorbat 2,0g/1,0kg nhân. Phần

bột bánh, sử dụng các phụ gia với tỷ lệ liều lượng: Kali sorbat: 1,5g/1,0kg bột bánh; Axit Sorbic: 1,0g/1,0kg bột bánh; Natri erythorbat: 2,0g/1,0kg bột bánh; Phụ gia Sorbitol: 20g/1,0kg bột bánh; Xanthan gum: 2,5g/1,0kg bột bánh và Maltose: 50g/1,0kg bột bánh.

Tác dụng bảo quản, kéo dài thời hạn sử dụng của bánh gai Ninh Giang Hải Dương từ 3 ngày lên 7 ngày, bằng phụ gia thực phẩm kết hợp, được xác định bằng kết quả phân tích, kiểm nghiệm các chỉ tiêu chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm bánh gai tại thời điểm 7 ngày sau khi bảo quản.

Các kết quả phân tích kiểm nghiệm chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm bánh gai Ninh Giang sau khi bảo quản so với bánh gai không bảo quản đang trong thời hạn sử dụng 1 ngày không có sự thay đổi đáng kể và đáp ứng được yêu cầu chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm theo Quy định số 46/2007/QĐ-BYT của Bộ Y tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Tran Nhu Khuyen, Ha Xuan Anh, 2007. *Cong nghe che bien va bao quan thuc pham*. Hanoi Publishing House.
- [2]. Nguyen Duy Thinh, 2008. *Huong dan su dung phu gia an toan trong san xuat thuc pham*. Labour Publishing House, Hanoi.
- [3]. Ha Duyen Tu, 2006. *Ky thuat phan tich cam quan thuc pham*. Science and Technics Publishing House, Hanoi.
- [4]. Circular No. 24/2019/TT-BYT of Ministry of Health guiding the management and use of food additives
- [5]. Tang Thi Phung, Bui Van Tu, 2020. *Effect of Maltose sugar and Sorbitol content supplemented on quality of traditional mooncake*. Scientific Journal, Sao Do University, Vol 1 (68).
- [6]. Hamid A. Abdulmumeen, Ahmed N. Risikat, Agboola R. Sururah, 2012. *Food: Its preservatives, additives and applications*. International Journal of Food.
- [7]. Kamran sharif, Masood S. Butt, Faqir M. Anjum, M. Nasir, Rashid Minhas, 2003. *Extension of Cookies Shelf Life by Using Rice Bran Oil*. International Journal of Agriculture & Biology, Vol. 5, No. 4, pp. 455-457.
- [8]. Neelima Mahatoa, Kavita Sharma, Rakoti Koteswararaob, Mukty Sinhab, Ek Raj Barala, Moo Hwan Cho, 2017. *Citrus essential oils: Extraction, authentication and application in food preservation*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, p.1-15.
- [9]. Patten invention, 2013. *Discloses a shelf life extending rice cake processing*. Patten No. CN104585591A, 2013.
- [10]. M. Tako, Y. Tamaki, T. Teruya, Y. Takeda, 2014. *The principles of starch gelatinization and retrogradation*. Food Nutr. Sci., 5, pp.280-291.
- [11]. Jin Min-Ji, 2019. *Rice cake shelf life extended to eight months*. Korea Joogang daily.

AUTHORS INFORMATION

Hoang Thanh Duc, Nguyen The Huu

Hanoi University of Industry