



Improving the Hygiene of Fermented Shrimp (*Kung Chom*) using Gamma Irradiation

Yuthapong Prachasitthisak¹, Jaruratana Eamsiri¹, Surasak Sajjabut¹,
Wichit Rojekittikhun²

¹ Research and Development Division, Thailand Institute of Nuclear Technology
(Public Organization), 16 Vibhavadi-Rangsit Road, Chatuchak, Bangkok 10900;

² Department of Helminthology, Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University,
Bangkok 10400, Thailand

Abstract

Sixty-four samples of fermented shrimp (*kung chom*) from Buri Ram Province, lower northeastern Thailand, were investigated for microbiological quality and chemical properties. The effects of gamma radiation, at doses of 2 to 8 kGy, on microbiological and sensory quality of *kung chom* were evaluated. Fifty-five samples (85.9%) did not meet the Thai Community Product Standard for *kung chom* (TCPS147/2546). About 69% of the samples were contaminated with *Bacillus cereus* and 6% with *Clostridium perfringens*. Irradiation at 8 kGy resulted in upgrading the quality of *kung chom* to satisfy the TCPS criteria. Detectable levels of *B. cereus* and *C. perfringens* were eliminated at this dose. The sensory evaluation showed significant changes in color and odor with irradiation at 6 and 8 kGy; however, these changes were still within the acceptable range. It may be concluded that the 8-kGy dosage was sufficient to improve the microbiological quality of *kung chom*. Irradiated *kung chom* could be kept for 35 days at ambient temperature.

Keywords: fermented shrimp, *kung chom*, irradiated food, gamma irradiation, Thailand

บทนำ

กุ้งจ่อมเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักพื้นบ้านของภาคอีสาน พัฒนามาจากการทำปลาหมักที่เรียกว่าปลาจ่อม โดยนำกุ้งฝอยที่จับได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติมาหมักกับเกลือหรือน้ำปลา และข้าว คั่วนานประมาณ 5-7 วัน เนื่องจากไม่มีการใช้ความร้อนใดๆ เลย ในกระบวนการผลิตกุ้งจ่อม ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับกุ้ง ฝอยอาจเป็นอันตรายกับผู้บริโภคได้ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่ก่อโรค ทางเดินอาหาร ดังมีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยของ อาหารหมักพื้นบ้าน ชนิดที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนก่อนการบริโภค ได้แก่ ปูเค็ม กุ้งจ่อม หรือปลาจ่อม พบว่าการปนเปื้อนของเชื้อ จุลินทรีย์ที่ก่อโรคพวก *Bacillus cereus*, *Clostridium*

perfringens และ *Escherichia coli* เป็นต้น [1] นอกจากนี้ ในการศึกษาโรคอาหารเป็นพิษในอาหารหมักดองพื้นบ้านพร้อม บริโภค (กุ้งจ่อม ปูเค็ม ปลาจ่อม และปลาจ่อม) พบว่าในกุ้งจ่อม 34 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนเชื้อ *B. cereus* จำนวน 4 ตัวอย่าง และพบเชื้อ *Salmonella* จำนวน 1 ตัวอย่าง [2]

การศึกษาวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ นำเอาวิธีฉายรังสีแกมมา มาปรับปรุงคุณภาพด้านจุลินทรีย์ของกุ้งจ่อม โดยมีหัวข้อการ วิจัยดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสอบคุณภาพด้านจุลินทรีย์และเคมีของกุ้ง จ่อม ที่ผลิตและจำหน่ายในอำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ 2) ศึกษาผลของรังสีแกมมาปริมาณ 0, 2, 4, 6 และ 8 กิโลเกรย์ ที่มีต่อคุณภาพด้านจุลินทรีย์และเคมีของกุ้งจ่อม 3) ศึกษาผล ของรังสีปริมาณ 0, 2, 4, 6 และ 8 กิโลเกรย์ ต่อคุณภาพด้าน ประสาทสัมผัสของกุ้งจ่อม และ 4) เปรียบเทียบอายุการเก็บ รักษาของกุ้งจ่อมที่ไม่ฉายรังสีกับกุ้งจ่อมฉายรังสีปริมาณ 8 กิโล เกรย์ โดยเก็บที่อุณหภูมิห้อง

Correspondence:

Yuthapong Prachasitthisak,
E-mail: <yuthapop@oae.go.th>

วัสดุและวิธีการ

1. การสำรวจคุณภาพด้านจุลินทรีย์และด้านเคมีของกุ้งจ่อม

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างกุ้งจ่อมที่ผลิตและวางจำหน่ายใน อ. ประโคนชัย จ. บุรีรัมย์ จำนวน 64 ตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านต่างๆ ดังนี้

1.1 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลินทรีย์ ตรวจหาจำนวนและชนิดของจุลินทรีย์ต่างๆ ดังต่อไปนี้คือ เชื้อแบคทีเรียทั้งหมด (Total viable bacterial count), *Lactobacillus* spp, *Vibrio parahaemolyticus*, *Salmonella* spp, *B. cereus*, *C. perfringens*, Coliforms, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, ราและยีสต์, ตามวิธีของ Association of Official Analytical Chemists [3]

1.2 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ตรวจหาปริมาณเกลือแกง (%NaCl) ปริมาณโปรตีน และปริมาณกรด (Acidity) ตามวิธีของ Association of Official Analytical Chemists และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้เครื่องวัดของบริษัท Eutech Instrument รุ่น pH 510

1.3 การตรวจหาพยาธิในกุ้งจ่อมจำนวน 24 ตัวอย่าง โดยตรวจหาตัวอ่อนระยะติดตัวของพยาธิตัวจิ๋ว (*Gnathostoma* larvae) และพยาธิใบไม้ (Fluke metacercariae) ทำการตรวจหาด้วยวิธีต่อไปนี้

1.3.1 วิธี Press preparation (compression) technique คีบเอาตัวกุ้งจากบริเวณต่างๆ ของภาชนะบรรจุกุ้งจ่อม มากดทับระหว่างแผ่นแก้วขนาด 10 x 10 x 0.5 เซนติเมตร 2 แผ่น ตรวจด้วยกล้อง Dissecting microscope (Stereomicroscope) ทำการตรวจเช่นนี้ 5-7 ครั้งต่อตัวอย่าง

1.3.2 วิธี Simple sedimentation technique นำกุ้งจ่อม 200 กรัม ใส่ Sedimentation flask แล้วล้างด้วยน้ำประปาหลายๆ ครั้งจนน้ำล้างใส นำตัวกุ้งมาตรวจเช่นเดียวกับข้อ 1.3.1 จำนวน 5-7 ครั้ง ส่วนตะกอนที่เหลือนำไปใส่จานแก้ว แล้วตรวจด้วยกล้อง Stereomicroscope อีกครั้ง

2. การศึกษาหาปริมาณรังสีแกมมาที่มีต่อคุณภาพด้านจุลินทรีย์และด้านเคมีของกุ้งจ่อม

คัดเลือกตัวอย่างกุ้งจ่อมที่ผ่านการตรวจวิเคราะห์มาแล้วว่ามีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ค่อนข้างสูงจำนวน 22 ตัวอย่างจากข้อ 1 นำมาแบ่งบรรจุในขวดแก้วขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง x สูง เท่ากับ 6.5 x 8 เซนติเมตร ขวดละ 150 กรัม จำนวน 5 ขวด นำไปฉายรังสีที่ปริมาณ 0, 2, 4, 6 และ 8 กิโลเกรย์ ใช้เครื่องฉายรังสี Gamma cell 220 excel มีค่า dose rate เท่ากับ 0.2 kGy/min ของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลินทรีย์ และด้านเคมีตามข้อ 1.1 และ 1.2 ตามลำดับ

3. การศึกษาผลของรังสีแกมมาที่มีต่อคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของกุ้งจ่อม

การตรวจคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของกุ้งจ่อม ทำโดยชิมกุ้งจ่อมแล้วพิจารณาให้คะแนนในเรื่องของสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ตามความชอบ-ไม่ชอบ (nine point hedonic scale) ทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติตามวิธีการที่รวบรวมโดย Larmond [4] กำหนดการให้คะแนนดังต่อไปนี้

6-9 = ลำดับคะแนนความชอบที่เพิ่มขึ้น

5 = ระดับคะแนนที่ยอมรับ

4-1 = ลำดับคะแนนความไม่ชอบที่เพิ่มขึ้น

4. การศึกษาเปรียบเทียบอายุการเก็บระหว่างกุ้งจ่อมฉายรังสี 8 กิโลเกรย์ กับกุ้งจ่อมไม่ฉายรังสี

บรรจุกุ้งจ่อมที่หมักได้ที่แล้วในขวดแก้วขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง x สูง เท่ากับ 6.5 x 8 เซนติเมตร ขวดละ 150 กรัม จำนวน 20 ขวด นำไปฉายรังสีปริมาณ 8 กิโลเกรย์ จำนวน 10 ขวด ที่เหลือให้เป็นพวกไม่ฉายรังสี เก็บรักษากุ้งจ่อมทั้ง 2 กลุ่มที่อุณหภูมิห้อง ตรวจวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพด้านจุลินทรีย์ ด้านเคมี และด้านประสาทสัมผัส ตามข้อ 1.1, 1.2 และ ข้อ 3 ตามลำดับ ระหว่างกุ้งจ่อมฉายรังสี 8 กิโลเกรย์ กับกุ้งจ่อมไม่ฉายรังสีที่ระยะเวลาเก็บต่างๆ

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาและด้านเคมีของกุ้งจ่อม

ผลการสำรวจคุณภาพกุ้งจ่อมจำนวน 64 ตัวอย่าง แสดงไว้ใน Table 1 และ 2 พบกุ้งจ่อม 55 ตัวอย่าง (ร้อยละ 85.94) มีคุณภาพไม่ผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนกุ้งจ่อม (มพช.147/2546) เพราะพบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ หรือมีค่าความเป็นกรด-ด่าง หรือมีปริมาณเกลือแกงเกินมาตรฐาน มพช. กุ้งจ่อมกำหนด ส่วนใหญ่เป็นการปนเปื้อนเกินมาตรฐานด้านเชื้อรา ยีสต์ และพบเชื้อ *E. coli* ด้านเคมีเป็นตัวอย่างที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง หรือมีปริมาณเกลือแกงเกินมาตรฐาน นอกจากนี้พบตัวอย่างกุ้งจ่อมมีการปนเปื้อนเชื้อ *B. cereus* และ *C. perfringens* ถึงร้อยละ 68.75 และ 6.25 ตามลำดับ

ผลการสำรวจแสดงให้เห็นว่า กระบวนการผลิตกุ้งจ่อมยังขาดการปฏิบัติด้านสุขอนามัยที่ดี เพราะพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหารได้แก่ Coliforms และ *E. coli* และพบกุ้งจ่อมจำนวนมากปนเปื้อนเชื้อ *B. cereus* และ *C. perfringens* แม้จะมีปริมาณเชื้อต่ำไม่พอจะทำให้มนุษย์เจ็บป่วยได้ อย่างไรก็ตามเชื้อเหล่านี้อาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ ถ้ามีการเพิ่มจำนวนขึ้นถึง 10^6 cfu (colony forming unit) ต่อกรัมหรือมากกว่านี้ [5] ดังนั้นจึงควรหาทางป้องกันหรือกำจัดให้หมดไป

2. การศึกษาผลของรังสีแกมมาปริมาณ 0, 2, 4, 6 และ 8 กิโลเกรย์ ที่มีต่อคุณภาพด้านจุลินทรีย์และด้านเคมีของกุ้งจ่อม

ฉายรังสีกุ้งจ่อมปริมาณ 0, 2, 4, 6 และ 8 กิโลเกรย์ แล้วทำการ

Table 1 Microbiological quality of fermented shrimp (*kung chom*) sold in the market.

Organisms	Number of samples	Number of organisms	TCPS for <i>kung chom</i>
Total viable bacterial count ¹	64 (64)	$1.0 \times 10^4 - 4.25 \times 10^8$	-
<i>Lactobacillus</i> spp ¹	64 (64)	$10 - 1.9 \times 10^8$	-
Coliforms ²	64 (11)	< 3 – 460	-
<i>B. cereus</i> ²	64 (44)	< 3 – 210	-
<i>C. perfringens</i> ²	64 (4)	< 3 – 9.1	-
<i>V. parahaemolyticus</i> ¹	64 (0)	< 10	-
<i>Salmonella</i> spp ³	64 (0)	Absent	Absent
<i>S. aureus</i> ²	64 (0)	< 3	< 3
<i>E. coli</i> ²	64 (5)	< 3 – 75	< 3
Yeasts and molds ¹	64 (61)	< 10 – 9.5×10^5	≤ 200 CFU/g
Helminth larvae	24 (0)	Not found	Not found

1 = colony-forming unit/gram, 2 = MPN-determination/gram, 3 = absent/present test in 25 g of sample, () = number of samples in which organisms detected, TCPS = Thai Community Product Standard

Table 2 Chemical properties of fermented shrimp (*kung chom*) sold in the market (64 samples).

Chemical investigation	Quantity	TCPS for <i>kung chom</i>
% Protein	12.10 ± 1.47	≥ 8%
% NaCl	8.89 ± 0.96	5 - 10%
pH	4.86 ± 0.23	4.0 - 5.0
Acidity	1.47 ± 0.23	-

TCPS = Thai Community Product Standard

ตรวจคุณภาพด้านจุลินทรีย์ และด้านเคมี ผลการทดลองพบว่า ปริมาณรังสีที่เพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้จำนวนของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในกุ้งจ่อมลดลง รังสีปริมาณ 2 กิโลเกรย์ สามารถกำจัดเชื้อ Coliforms, *E. coli*, *Salmonella* spp, และ *S. aureus* ให้ผ่านมาตรฐาน มพข. กุ้งจ่อมได้ สำหรับเชื้อราและยีสต์ ต้องใช้ปริมาณรังสีสูงถึง 8 กิโลเกรย์ จึงจะควบคุมจำนวนให้ได้มาตรฐาน มพข. นอกจากนั้นพบว่า ปริมาณรังสีดังกล่าวมีผลทำให้เชื้อแบคทีเรียทั้งหมดลดลง 5-8 log cycles และสามารถกำจัดเชื้อ *B. cereus* และ *C. perfringens* จนอยู่ในระดับที่ตรวจไม่พบได้ ผลการทดลองได้แสดงไว้ใน Table 3

สำหรับคุณภาพด้านเคมี ตรวจไม่พบความแตกต่างอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติในปริมาณเกลือแกง โปรตีน ค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณกรด เมื่อฉายรังสีปริมาณเพิ่มขึ้น

3. การศึกษาผลของรังสีแกมมาที่มีต่อคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของกุ้งจ่อม

ผลการศึกษาได้แสดงไว้ใน Table 4 พบว่า การฉายรังสีกุ้งจ่อมปริมาณตั้งแต่ 6 กิโลเกรย์ ขึ้นไปมีผลทำให้สีและกลิ่นของกุ้งจ่อม มีความแตกต่างกับกุ้งจ่อมไม่ฉายรังสีอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ อย่างไรก็ตาม คะแนนความชอบของกุ้งจ่อมฉายรังสีปริมาณดังกล่าว ในเรื่องสีและกลิ่นยังเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ

Table 3 Effect of gamma radiation on microbiological quality and chemical properties of *kung chom* (22 samples).

Microorganisms	Radiation dose (kGy)				
	0	2	4	6	8
Total viable bacterial count ¹	$1.8 \times 10^5 - 2.2 \times 10^8$	$1.4 \times 10^2 - 5.7 \times 10^5$	$1.5 \times 10 - 1.6 \times 10^4$	$< 10 - 9.6 \times 10^2$	$< 10 - 3.3 \times 10^2$
<i>Lactobacillus</i> spp ¹	$50 - 6.0 \times 10^6$	$< 10 - 3.2 \times 10^4$	$< 10 - 1.9 \times 10^2$	< 10	< 10
Coliforms ²	$< 3 - 7.3$	< 3	< 3	< 3	< 3
<i>B. cereus</i> ²	$< 3 - 93$	$< 3 - 93$	$< 3 - 43$	$< 3 - 9.1$	< 3
<i>C. perfringens</i> ²	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
<i>V. parahaemolyticus</i> ¹	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>Salmonella</i> spp ³	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
<i>S. aureus</i> ²	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
<i>E. coli</i> ²	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Yeasts and molds ¹	$< 10 - 3.4 \times 10^6$	$< 10 - 3.5 \times 10^4$	$< 10 - 2.2 \times 10^3$	$< 10 - 4.6 \times 10^2$	$< 10 - 5.6 \times 10$
Chemical properties					
% Protein ^{ns}	12.23 ± 1.13	11.94 ± 0.92	11.90 ± 1.12	12.03 ± 1.14	11.96 ± 1.13
% NaCl ^{ns}	8.84 ± 0.95	8.75 ± 1.01	8.86 ± 1.03	8.77 ± 1.04	8.66 ± 1.04
pH ^{ns}	4.91 ± 0.16	4.94 ± 0.17	4.97 ± 0.16	4.99 ± 0.15	5.00 ± 0.16
Acidity ^{ns}	1.28 ± 0.17	1.26 ± 0.18	1.23 ± 0.17	1.23 ± 0.16	1.23 ± 0.18

1 = colony-forming unit/gram, 2 = MPN-determination/gram, 3 = absent/present test in 25g of sample, ns = non-significant difference

Table 4 Mean taste-panel scores¹ for non-irradiated and irradiated *kung chom* at various radiation doses.

Sensory factor		Radiation dose (kGy)					F-value
		0	2	4	6	8	
Color	Lot 1	7.92 ^a	7.75 ^a	7.42 ^{ab}	6.92 ^b	6.83 ^b	9.4362**
	Lot 2	7.73 ^a	7.80 ^a	7.20 ^{ab}	7.00 ^b	6.93 ^b	7.7810**
Odor	Lot 1	7.50 ^a	6.92 ^{ab}	6.75 ^{ab}	6.25 ^b	6.08 ^b	5.7645**
	Lot 2	7.13	6.67	6.80	6.87	6.53	1.3196 ^{ns}
Taste	Lot 1	7.67	7.58	7.50	7.17	7.33	0.9465 ^{ns}
	Lot 2	7.07	7.00	6.93	6.87	6.73	0.4513 ^{ns}
Texture	Lot 1	7.36	7.09	7.27	7.18	6.91	0.8706 ^{ns}
	Lot 2	7.47	7.33	7.27	7.13	7.13	1.1701 ^{ns}

¹ = 2 judgments, ** significant difference ($p < 0.01$), ns = non-significant difference;

Mean scores with the same exponent letter did not differ significantly

4. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพด้านจุลินทรีย์เคมี และประสาทสัมผัสของกุ้งจ่อมที่ฉายรังสีปริมาณ 8 กิโลเกรย์ กับกุ้งจ่อมไม่ฉายรังสี ที่ระยะเวลาเก็บต่าง ๆ (เก็บที่อุณหภูมิห้อง)

ผลการศึกษาแสดงไว้ใน Table 5, 6 และ 7 ตามลำดับ พบว่ารังสีปริมาณ 8 กิโลเกรย์ มีผลทำให้จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ รา และ *Lactobacillus* spp ลดลงเกือบหมด กุ้งจ่อมฉายรังสี 8 กิโลเกรย์ เก็บนาน 35 วัน พบว่ายังคงมีคุณภาพด้านจุลินทรีย์ใกล้เคียงกับคุณภาพในระยะเริ่มต้นสำหรับกุ้งจ่อมไม่ฉายรังสี พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมีจำนวนลดลงตามระยะเวลาการเก็บ การตรวจคุณภาพด้านเคมี ตรวจไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างกุ้งจ่อมทั้งสองประเภทที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ นอกจากค่าความเป็นกรด-ด่างที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การตรวจคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของกุ้งจ่อมฉายรังสี 8 กิโลเกรย์กับไม่ฉายรังสี พบว่าในระยะแรกของการเก็บ ผู้ชิมให้คะแนนความชอบในเรื่องสีและกลิ่นของกุ้งจ่อมไม่ฉายรังสีสูงกว่าพวกที่ฉายรังสีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเก็บนานขึ้นคะแนนความชอบของกุ้งจ่อมไม่ฉายรังสีเริ่มลดลง จนพวกฉายรังสีเริ่มจะได้รับคะแนนความชอบมากกว่าพวกไม่ฉายรังสี แสดงว่าคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของกุ้งจ่อมพวกไม่ฉายรังสีลดลงเร็วกว่าพวกฉายรังสี

สรุป

กุ้งจ่อมที่นำมาศึกษาส่วนใหญ่ยังมีคุณภาพด้านสุขอนามัยไม่ดี มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคและจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร แสดงว่ากระบวนการผลิตกุ้งจ่อมยังขาดสุขลักษณะที่ดี วิธีการฉายรังสีสามารถกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ และควบคุมให้มีคุณภาพได้ตามมาตรฐาน มพช. กุ้งจ่อม รังสีปริมาณ 8 กิโลเกรย์ เพียงพอจะใช้ปรับปรุงคุณภาพด้านสุขอนามัยของกุ้งจ่อมได้ และกุ้งจ่อมฉายรังสีปริมาณดังกล่าว มีคุณภาพด้านประสาทสัมผัสยังเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ

เอกสารอ้างอิง

1. จูติภา มาลีหาล, สร้อยทอง สายหยุดทอง, จารุวรรณ ศิริพรรณพร, จิตรา ไวกุล, วรณา ไมพานิช, กษิดิศ วิเศษสุข. การศึกษาความปลอดภัยของอาหารหมักพื้นบ้านชนิดที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนก่อนการบริโภค: หอยดองชนิดต่างๆ. อาหาร. 2542;29:277-82.
2. อรุณ บ้างตระกูลนนท์, นพรัตน์ หมานนิรม, ชัยวัฒน์ พูลศรี กาญจน์, ปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ, อติสร เสวตวิวัฒน์. เชื้อโรคอาหารเป็นพิษในอาหารหมักดองพื้นบ้านพร้อมบริโภค (กุ้งจ่อม ปูดอง ปลาแร่ ปลาจ่อม). อาหาร. 2547;34:90-9.
3. AOAC. Official methods of analysis of the

Table 5 Quality of non-irradiated and irradiated (8 kGy) *kung chom* kept at ambient temperature for various storage periods.

Storage time (days)	Treatment	Total viable ¹ bacterial counts	Yeasts ¹ & molds	Coliforms ²	<i>E. coli</i> ²	<i>Salmonella</i> spp. ³	<i>S. aureus</i> ²	<i>B. cereus</i> ²	<i>C. perfringens</i> ²	<i>V. parahaemolyticus</i> ¹	<i>Lactobacillus</i> spp. ¹
4	Non-irradiated	4.6 x 10 ⁷	2.9 x 10 ⁵	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	1.2 x 10 ⁶
	Irradiated	8.2 x 10	5.6 x 10	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	< 10
7	Non-irradiated	8.1 x 10 ⁶	4.8 x 10 ³	< 3	< 3	Absent	< 3	3	< 3	< 10	2.0 x 10 ⁴
	Irradiated	1.8 x 10 ²	< 10	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	< 10
11	Non-irradiated	1.1 x 10 ⁶	3.4 x 10 ³	< 3	< 3	Absent	< 3	3.6	< 3	< 10	< 10 ⁴
	Irradiated	2.8 x 10	< 10	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	< 10
14	Non-irradiated	1.7 x 10 ⁵	1.0 x 10	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	1.0 x 10 ³
	Irradiated	4.4 x 10	< 10	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	< 10
18	Non-irradiated	8.8 x 10 ⁴	< 10	< 3	< 3	Absent	< 3	7.3	< 3	< 10	< 10 ³
	Irradiated	3.0 x 10	< 10	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	< 10
21	Non-irradiated	6.0 x 10 ⁵	3.2 x 10 ²	< 3	< 3	Absent	< 3	3.6	< 3	< 10	< 10 ³
	Irradiated	3.2 x 10	< 10	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	< 10
25	Non-irradiated	1.7 x 10 ³	8.4 x 10 ²	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	< 10 ³
	Irradiated	5.2 x 10	< 10	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	< 10
28	Non-irradiated	1.4 x 10 ³	< 10	< 3	< 3	Absent	< 3	3.6	< 3	< 10	< 10 ³
	Irradiated	3.5 x 10	< 10	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	< 10
32	Non-irradiated	2.1 x 10 ³	1.0 x 10	< 3	< 3	Absent	< 3	3.6	< 3	< 10	< 10 ³
	Irradiated	1.5 x 10	< 10	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	< 10
35	Non-irradiated	3.0 x 10 ³	1.9 x 10 ⁴	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	< 10 ³
	Irradiated	4.1 x 10	< 10	< 3	< 3	Absent	< 3	< 3	< 3	< 10	< 10

1 = colony-forming unit/gram, 2 = MPN determination/gram, 3 = absent/present tested in 25 g of sample

Table 6 Chemical properties of irradiated (8 kGy) and non-irradiated fermented shrimp stored at ambient temperature for various periods.

Storage time (days)	% Protein		% NaCl		pH		Acidity	
	Non-irradiated	Irradiated	Non-irradiated	Irradiated	Non-irradiated	Irradiated	Non-irradiated	Irradiated
4	13.03 ^{ns}	12.09 ^{ns}	10.03 ^{ns}	9.62 ^{ns}	4.58*	4.76*	1.69 ^{ns}	1.62 ^{ns}
7	12.62 ^{ns}	12.31 ^{ns}	9.35 ^{ns}	9.22 ^{ns}	4.64*	4.74*	1.70 ^{ns}	1.59 ^{ns}
11	12.30 ^{ns}	13.94 ^{ns}	8.95 ^{ns}	8.95 ^{ns}	4.68*	4.75*	1.60 ^{ns}	1.51 ^{ns}
14	12.36 ^{ns}	12.77 ^{ns}	10.16 ^{ns}	9.89 ^{ns}	4.68*	4.77*	1.53 ^{ns}	1.54 ^{ns}
18	12.35 ^{ns}	12.72 ^{ns}	9.35 ^{ns}	9.76 ^{ns}	4.72*	4.80*	1.72*	1.46*
21	12.29 ^{ns}	12.43 ^{ns}	8.14 ^{ns}	8.4 ^{ns}	4.69*	4.77*	1.85*	1.72*
25	12.72 ^{ns}	12.78 ^{ns}	8.14 ^{ns}	8.55 ^{ns}	4.69*	4.78*	1.85*	1.72*
28	12.06 ^{ns}	12.25 ^{ns}	9.08 ^{ns}	8.95 ^{ns}	4.68*	4.74*	1.81 ^{ns}	1.77 ^{ns}
32	12.24 ^{ns}	12.66 ^{ns}	9.12 ^{ns}	9.06 ^{ns}	4.69*	4.77*	1.82 ^{ns}	1.70 ^{ns}
35	12.79 ^{ns}	12.34 ^{ns}	10.03 ^{ns}	9.34 ^{ns}	4.69*	4.78*	1.94*	1.73*

Mean scores / same chemical properties / storage period with the symbol * are significantly different ($p < 0.05$)

ns = non-significant difference.

Table 7 Mean taste panel scores of irradiated (8 kGy) and non-irradiated fermented shrimp stored at ambient temperature for various periods (N = 11 panelists).

Storage time (days)	Color		Odor		Flavor		Texture	
	Non-irradiated	Irradiated	Non-irradiated	Irradiated	Non-irradiated	Irradiated	Non-irradiated	Irradiated
4	8.45*	6.73*	7.82*	7.00*	7.73*	6.73*	7.36 ^{ns}	7.09 ^{ns}
7	8.45*	6.91*	7.54*	7.18*	7.27 ^{ns}	6.91 ^{ns}	7.55 ^{ns}	7.27 ^{ns}
11	8.00*	6.91*	7.45*	6.55*	7.45*	6.73*	7.09 ^{ns}	6.73 ^{ns}
14	8.09*	6.55*	7.45*	6.73*	7.27 ^{ns}	6.64 ^{ns}	7.45 ^{ns}	6.91 ^{ns}
18	7.82*	6.45*	6.91*	6.27*	6.91 ^{ns}	6.64 ^{ns}	6.91 ^{ns}	6.73 ^{ns}
21	7.73*	6.09*	7.36*	6.36*	7.27*	6.36*	7.27*	6.54*
25	6.36*	8.00*	6.55*	7.27*	6.73*	7.55*	6.55*	7.64*
28	7.27*	6.00*	7.00 ^{ns}	6.55 ^{ns}	7.00 ^{ns}	6.45 ^{ns}	6.55 ^{ns}	6.45 ^{ns}
32	7.828*	6.18*	7.00*	6.09*	7.45*	6.73*	7.18*	6.55*
35	6.09*	7.36*	5.73*	6.64*	5.82 ^{ns}	6.64 ^{ns}	6.09*	6.82*

Score of 6-9 = increasing order of likeness, 5 = borderline of acceptability, 4-1 = increasing order of dislikeness

Mean scores / same sensory factor / storage period, with the symbol * are significantly different ($p < 0.05$)

ns = non-significant difference

- Association of Official Analytical Chemists
Vol. 1: agricultural chemicals; contaminants;
drugs. 15th ed. Virginia: The Association of
Official Analytical Chemists; 1990.
4. Larmond E. Laboratory methods for sensory
evaluation of foods. Ontario: Canada
Department of Agriculture; 1977.
5. Harmon SM, Kantter DA, Golden DA,
Rhodehamel EJ. *Bacillus cereus*. In: FDA
bacteriological analytical manual. 7th ed.
Virginia: The Association of Official Analytical
Chemists; 1992. p. 191-8.

การใช้รังสีปรับปรุงคุณภาพด้านสุขอนามัยของกุ้งจ่อม

ยุทธพงศ์ ประชาสิทธิศักดิ์¹, จารุรัตน์ เอี่ยมศิริ¹, สุรศักดิ์ สัจจนุต¹, วิชิต โรจน์กิตติคุณ²

¹ กลุ่มวิจัยและพัฒนาชีวเคมีฯ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

16 ถนนวิภาวดีรังสิต เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² ภาควิชาปรสิตหนอนพยาธิ คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

420/6 ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

บทคัดย่อ

ได้สำรวจคุณภาพด้านจุลินทรีย์และคุณสมบัติทางเคมีของกุ้งจ่อม จากจังหวัดบุรีรัมย์จำนวน 64 ตัวอย่าง และศึกษาผลของรังสีแกมมาปริมาณ 2 ถึง 8 กิโลเกรย์ ที่มีต่อคุณภาพด้านจุลินทรีย์และประสาทสัมผัสของกุ้งจ่อม พบว่ากุ้งจ่อมจำนวน 55 ตัวอย่าง (ร้อยละ 85.9) มีคุณภาพไม่ผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของกุ้งจ่อม (มพข.147/2546) โดยพบการปนเปื้อนของ *Bacillus cereus* และ *Clostridium perfringens* ประมาณร้อยละ 69 และ 6 ตามลำดับ การฉายรังสีปริมาณ 8 กิโลเกรย์ มีผลทำให้กุ้งจ่อมได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน และสามารถกำจัดเชื้อ *B. cereus* และ *C. perfringens* จนอยู่ในระดับที่ตรวจไม่พบ แต่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในเรื่องสี และกลิ่นของกุ้งจ่อมที่ฉายรังสีปริมาณ 6 และ 8 กิโลเกรย์ โดยยังอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ จากการศึกษาสรุปได้ว่าการฉายรังสีปริมาณ 8 กิโลเกรย์ เพียงพอที่จะใช้ปรับปรุงคุณภาพด้านจุลินทรีย์ของกุ้งจ่อม โดยสามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นาน 35 วัน

คำสำคัญ: กุ้งจ่อม, อาหารฉายรังสี, รังสีแกมมา, ประเทศไทย