



การทดสอบประสิทธิภาพของการฉายรังสีกะปิ

The efficacy testing of irradiated shrimp paste

โกวิท นุชประมูล จารุรัตน์ เอี่ยมศิริ และสุรศักดิ์ สัจจนุตร

Kovit Nouchpramool, Jaruratana Eamsiri, Surasuk Sujjabut

Office of Atoms for Peace, Ministry of Science and Technology, Bangkok 10900, Thailand

บทคัดย่อ

ได้ทำการฉายรังสีกะปิที่ผลิตจากโรงงานในจังหวัดสมุทรสาครจำนวนสองรุ่น ด้วยปริมาณรังสี 6 กิโลเกรย์โดยใช้เครื่องฉายรังสีในระดับอุตสาหกรรม รุ่น JS 8900 ของศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร จังหวัดปทุมธานี ได้ทำการวัดการกระจายของปริมาณรังสีดูตกถื่นในกะปิทั่วทั้งกล่องบรรจุที่จัดเรียงอยู่ในตู้บรรจุภัณฑ์โดยมุ่งเน้นที่บริเวณซึ่งคาดว่าจะจะเป็นจุดสูงสุดและจุดต่ำสุด โดยใช้เครื่องวัดรังสีชนิด Red Perspex ได้ทำการตรวจคุณภาพด้านจุลินทรีย์ เคมี และประสาทสัมผัสของกะปิฉายและไม่ฉายรังสี เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการฉายรังสี

ผลการฉายรังสีกะปิทั้งสองรุ่นพบว่าสามารถฉายรังสีกะปิได้ชั่วโมงละ 468 กิโลกรัม ปริมาณรังสีต่ำสุดและสูงสุดมีค่าเท่ากับ 6.85 และ 12.83 กิโลเกรย์ สัดส่วนของปริมาณรังสีสูงสุดต่อปริมาณรังสีต่ำสุดเท่ากับ 1.87 ซึ่งใกล้เคียงกัน สำหรับการฉายรังสีกะปิทั้งสองรุ่น ผลการตรวจคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ พบว่ากะปีก่อนฉายรังสีมีจำนวนเชื้อรา และแบคทีเรียทั้งหมดค่อนข้างสูง และเกินข้อกำหนดด้านสุขอนามัยของมาตรฐานกะปิ (มอก.1080-2535) การฉายรังสีกะปิด้วยปริมาณรังสี 6.8 กิโลเกรย์สามารถลดจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดได้ร้อยละ 90 แต่ไม่สามารถลดจำนวนเชื้อรา และ *Clostridium perfringens* ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานกะปิได้ จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดและเชื้อราลดลงระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 16 เดือน คุณภาพทางด้านเคมี เช่น ความเป็นกรด-ด่าง ความชื้น และปริมาณเกลือแคง และคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของกะปิฉายรังสีไม่เปลี่ยนแปลงหรือแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกะปิไม่ฉายรังสี

Abstract

Two lots of shrimp paste from commercial source in Samutsakhon were irradiated at a recommended minimum dose of 6 kGy using a JS 8900 cobalt-60 carrier gamma irradiator of Thai Irradiation Center in Patum Thani. Red Perspex dosimeter were used to measure the absorbed dose throughout the product with emphasis on the region of minimum and maximum absorbed dose. This way, it was aimed to compare the dose effects of gamma irradiation on the microbiological, chemical and sensory quality of shrimp paste. The results indicated that the shrimp paste received minimum and maximum absorbed dose of 6.85 and 12.83 kGy with dose uniformity ratio of 1.87. Throughput rate is 468 kilogram per hour.

The microbiological load of shrimp paste was rather high resulting in not compliance with Thai industrial standard 1080-2535. Irradiation at 6.8 kGy reduced total viable bacterial count by one log cycle. Although the irradiated product was organoleptically acceptable and could be kept for 16 months at room temperature, mold and *Clostridium perfringens* were still present in some samples after irradiation and during prolonged storage in amount that exceeds the limitation of Thai industrial standard. Chemical properties such as pH, moisture and sodium chloride content of irradiated shrimp paste were not significantly changed after irradiation.

Introduction:

Shrimp paste is one of the traditional fermented food made from small shrimp mixed with salt, aging and without heating prior to packaging. The handling and processing practices tend to be labor intensive and not highly mechanized which can result in increasing microbial contamination. If not destroyed, these microorganisms present a potential public health hazard. According to microbiological analysis done by Fish Inspection Quality Center (FIQC). In 2000, around 10 per cent of shrimp paste were contaminated with *Clostridium perfringens*. Ionizing radiation at proper dose could eliminate or curtail *Clostridium perfringens*, *Salmonella* spp. and other pathogens in shrimp paste and frozen shrimp¹⁻². This project was initiated with the objective to verify the efficacy of ionizing radiation from commercial cobalt-60 gamma irradiator to control *Clostridium perfringens* in shrimp paste under the limitation of Thai industrial standard 1080-2535 without affecting their sensory quality.

Methodology:

Shrimp paste from Samutsakhon were used in the experiment. They were processed and packaged in 380 gram plastic containers and subsequently in master cartons (24 x380 g.). The samples were transported to Thai Irradiation Center and irradiated in a carrier of a JS 8900 cobalt-60 gamma irradiator at a target of 6 kGy minimum dose. Red perspex dosimeters were used to measure the absorbed dose throughout the product with emphasis on the region of minimum and maximum absorbed dose. Two trials were conducted in 2003 each with 48 cartons(461 kg) of shrimp paste.

After irradiation, irradiated and control samples were kept at room temperature for 16 months. Microbiological testing of irradiated and control samples was carried out at certain interval according to the procedure of AOAC⁽³⁾ for total viable bacterial count, yeast and mold, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. and *Escherichia coli*. Organoleptic properties of irradiated and control samples were evaluated by 32-62 staff members of the Office of Atoms for Peace using triangle test as described by Larmond⁽⁴⁾. Chemical properties such as pH, moisture content and salt percentage were also analysed in both irradiated and control samples.

Results, Discussion and Conclusion:

Total irradiation time was 9 hours resulting in minimum and maximum absorbed doses of 6.85 and 12.83 kGy, respectively. Dose uniformity ratio and throughput rate are 1.81 and 468 kg/hr.

Shrimp paste from both trials have sodium chloride and moisture content of 21-23 and 46 per cent with pH in the range of 7.4 to 7.6. The chemical properties as well as organoleptic properties were not significantly changed after irradiation.

Total viable bacteria and mold counts of shrimp paste were 6.4×10^3 - 3.8×10^4 and <10 - 4.4×10^3 colony forming units per gram with most probable number per gram of *Clostridium perfringens* being less than 10. *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* were not detected. Irradiation at 6.8 kGy reduced total viable bacterial count by one log cycle whereas, mold and *Clostridium perfringens* were still remaining in the irradiated samples. Both irradiated and control samples therefore does not meet Thai industrial standard 1080-2535, although they can be kept at room temperature up to at least 16 months.

Shrimp paste used in both trials were highly contaminated with mold and bacterial loads probably due to incoming material were obtained from different sources with unhygienic practices before processing in the factory. Further investigation using 21 commercial samples of shrimp paste from nine producers indicated that irradiation at minimum absorbed doses of 5.3-6.1 kGy can control mold and *Clostridium perfringens* to levels that comply with Thai industrial

standard. Further investigation on the efficacy testing of irradiated shrimp paste should be conducted using commercial samples produced under good manufacturing practice.

Reference:

(1)Yuthapong Prachasitthisak, Vachira Pringsulaka, Saovapong Charoen and Jintana Bunnak.(1990).Effect of gamma radiation on microbiological quality of shrimp paste (Kapi).OAEP-1-153.Office of Atomic Energy for Peace, Bangkok.

(2)Kovit Nouchpramool, Saovapong Pungsilpa and Pitaya Adulyathum. (1985). Improvement of bacteriological quality of frozen shrimp by gamma radiation. OAEP-1-120.Office of Atomic Energy for Peace, Bangkok

(3) Larmond, E. (1977). Laboratory methods for sensory evaluation of foods, Publication 1673, Canada Department of Agriculture, Canada.

(4) Association of Official Analytical Chemists(1995). Official method of analysis, 16th ed., AOAC International, Arlington, VA.

Keywords: shrimp paste, gamma irradiation , efficacy testing