

บทคัดย่อ

จุลินทรีย์ก่อโรคที่มักพบในหอยนางรมนั้น *Salmonella* Weltevreden เป็นแบคทีเรียก่อโรคที่พบบ่อย และมีความต้านทานต่อรังสีสูงที่สุด จากการศึกษาลดการปนเปื้อนหอยนางรมด้วยกระบวนการฉายรังสี พบว่าการฉายรังสีแกมมาที่ระดับเป้าหมาย 1 กิโลเกรย์ (ปริมาณรังสีดูดกลืนต่ำสุดที่วัดได้จริง คือ 1.37 และ 1.81 กิโลเกรย์ ในเนื้อหอยแคะและเนื้อหอยแคะครึ่งฝา) เป็นระดับต่ำสุดที่สามารถกำจัดเชื้อ *S. Weltevreden* ที่ปนเปื้อนในระดับไม่เกิน 10^5 CFU/g ได้หมด หอยนางรมยังคงมีลักษณะดิบ และมีคุณภาพทางกายภาพ เคมี เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย แต่ยังได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสในระดับเดียวกับหอยสด การพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์หอยนางรมสดบรรจุในถุงพลาสติกแบบแช่เย็นพร้อมบริโภคน้ำที่ปลอดภัยจากแบคทีเรียก่อโรคด้วยกระบวนการฉายรังสี ดำเนินการใน 2 รูปแบบการบรรจุ ได้แก่ แบบแคะเนื้อ และแบบแคะครึ่งฝา หลังจากผ่านกระบวนการฉายรังสีในระดับต่ำสุดที่ 1.25 กิโลเกรย์ และ 1.37 กิโลเกรย์ ตามลำดับแล้วเก็บรักษาโดยการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาโดยตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยา ทางกายภาพ ทางเคมี และ ทางประสาทสัมผัส พบว่า ไม่พบเชื้อ *S. Weltevreden* ที่สร้างการปนเปื้อนในระดับ $5 \log$ CFU/g เหลือรอดหรือเจริญในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็นนาน 30 วัน ในขณะที่ตัวอย่างที่ไม่ฉายรังสี ยังพบเชื้อในปริมาณประมาณ $4 \log$ CFU/g คุณภาพทางกายภาพและเคมีของหอยนางรมมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยระหว่างการเก็บรักษา ได้แก่ การเพิ่มขึ้นของค่าปริมาณน้ำที่สูญเสีย ค่ากรดไทโอบาร์บิทริก เป็นต้น การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยทดสอบการยอมรับคุณภาพในด้าน สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และการยอมรับรวมของหอยดิบและสุก และประเมินรสชาติในหอยสุก พบว่าเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหอยนางรมทั้ง 2 รูปแบบบรรจุ ทั้งที่ไม่ฉายรังสีและฉายรังสีมีแนวโน้มลดต่ำลงในทุกคุณลักษณะจนถึงระดับที่ไม่ยอมรับที่ระยะเวลาแตกต่างกัน จากการวิจัยพบว่าอายุการเก็บรักษาของหอยนางรมที่เก็บรักษาโดยการแช่เย็น หอยแบบแคะเนื้อฉายรังสี และไม่ฉายรังสีสามารถเก็บรักษาได้นาน 18 และ 15 วัน ในขณะที่หอยแบบครึ่งฝาฉายรังสี และไม่ฉายรังสีสามารถเก็บรักษาได้นาน 21 และ 18 วัน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านอกจากจะได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสไม่ด้อยไปกว่าหอยสดแล้ว ยังสามารถยืดอายุการเก็บรักษานานกว่าหอยไม่ฉายรังสีเพิ่มขึ้นอีก 3 วัน แม้ระยะเวลาการยืดอายุการเก็บรักษาจะไม่มากนัก แต่เมื่อคำนึงถึงความปลอดภัยในการบริโภคแล้วนับได้ว่าเป็นข้อได้เปรียบของกระบวนการนี้

จากการสำรวจผู้บริโภคแสดงให้เห็นศักยภาพการนำไปประยุกต์ใช้เชิงการค้าเนื่องจากผู้บริโภคมากกว่า 60% เห็นด้วยและให้การยอมรับผลิตภัณฑ์และ 52% เห็นว่าราคาที่เหมาะสมต่อ 1 บรรจุภัณฑ์ (ตัว) คือ 25-30 บาท จากการประเมินค่าใช้จ่ายพบว่ามีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นได้แก่ ค่าบรรจุภัณฑ์ ค่าบริการฉายรังสี ค่าขนส่งด้วยรถห้องเย็น จากการวิเคราะห์ต้นทุนพบว่า ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น คือ 1.05-1.22 บาท ต่อตัวสำหรับหอยแบบแคะเนื้อ และ 4.0-5.7 บาทต่อตัว สำหรับหอยแบบครึ่งฝา อย่างไรก็ตามเมื่อคิดเป็นต้นทุนต่อตัวแล้ว ยังไม่ถึงราคาขายที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสม จึงไม่น่าจะเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาสินค้า จากการวิจัยสรุปได้ว่าการใช้กระบวนการฉายรังสีในหอยนางรมสดแช่เย็น ทำให้สินค้ามีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัส ยืดอายุการเก็บรักษา และมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้ในเชิงการค้า

Abstract

Among pathogenic microorganisms commonly found in oyster, *Salmonella* Weltevreden was the prominent pathogenic bacteria with the most resistant to radiation. Decontamination by gamma irradiation process indicated a target dose of 1 kGy (actual absorbed dose of 1.37 and 1.81 kGy in shucked oyster meat and half-shell oyster) was the minimum dose to eliminate *S. Weltevreden* contaminated at the level up to 5 log CFU/g. Irradiated oyster meat retained the raw characteristics with slightly changes in physical and chemical quality but still had equivalent sensory quality as the non-irradiated one.

Process development of ready-to-eat chilled oyster decontaminated of pathogenic bacteria by irradiation process was conducted in two forms of packing as shucked oyster meat and half-shell oyster meat packed in plastic bags subjected to minimum absorbed doses at 1.25 and 1.37 kGy gamma radiation respectively and then stored at refrigerated temperature of 4 degree Celsius. Quality determination of samples during storage including microbiological, physical, chemical, and sensory evaluations showed that the irradiated sample was absent of *S. Weltevreden* which was initially inoculated at 5 log CFU/g along the whole storage time of 30 days while the non-irradiated one still detected about 4 log CFU/g. Slightly changes in physical and chemical qualities were observed such as the increasing in drip loss and thiobarbituric acid reactive substances (TBARS value). Sensory evaluation by scoring the color, odor, texture and overall acceptability attributes both raw and cooked conditions plus flavor attribute for only the cooked samples showed the decreasing trends in all attributes of all samples when increasing storage time until unacceptable at different storage times. The result indicated that the shelf life of chilled irradiated and non-irradiated oyster meat packs were 18 and 15 days, while the chilled irradiated and non-irradiated half-shell packs were 21 and 18 days respectively. These indicated that not only the sensory acceptability of irradiated oyster was not less than the non-irradiated one, but also 3 days of chilled oyster shelf life was extended. Even though it was not considered long shelf life extension but the safety for consumption aspect was realized to be the advantage of this process.

The consumer study exhibited the potential of applying to commercial production owing to more than 60% of consumers agreed and accepted the products, 52% of consumers thought that the suitable price of individual pack should be 25-30 Baht per one oyster. Considering the expenses, it was found that the addition expenses were the packaging materials, the irradiation expenses and cold-storage transportation expenses which increase the cost about 1.05-1.22 Baht per oyster for oyster-meat pack and 4.0-5.7 Baht per oyster for half-shell pack. However, when calculate as cost per individual oyster, it still lower than the suggest price that most of the consumers agreed which would not much affect the development process. It was concluded that applying irradiation process to chilled oyster provided safe products with sensory accepted for consumer, extending shelf life and expressed commercial potential.