



**UTILIZATION OF IRRADIATED FLOUR TO REDUCE  
*BACILLUS CEREUS* IN SOYBEAN PASTE FERMENTATION**

**MONCHAYA ROMWAPEE**

//

สมัคร นกนการ  
จาก  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE (BIOTECHNOLOGY)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**2000**

**ISBN 974-644-383-5**

**COPY RIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

TH  
M437U  
2000

45030 e.2

4036479 SCBT/M : MAJOR : BIOTECHNOLOGY ; M.Sc. (BIOTECHNOLOGY)

KEY WORD : SOYBEAN PASTE/ FLOUR/ GAMMA RADIATION/  
MICROBIOLOGICAL QUALITY/ *BACILLUS CEREUS*

MONCHAYA ROMWAPEE : UTILIZATION OF IRRADIATED FLOUR  
TO REDUCE *Bacillus cereus* IN SOYBEAN PASTE FERMENTATION. THESIS  
ADVISORS : APINYA ASSAVANIG, Ph.D., AMARET BHUMIRATANA, Ph.D.,  
PAIROJ LUANGPITUKSA, Dr.Agr.Chem., 136 p. ISBN 974-644-383-5

Soybean paste (Tao-chieo) is a semisolid fermented food with a salty taste and a distinct aroma of meat extracts. It is commonly contaminated by many microorganisms, such as bacteria especially *Bacillus cereus*, yeast and mold. These contaminating microorganisms may come from raw materials such as flour, soybean, or salt water. The presence of microbial contamination in three different brands of flour sampled from factories during one year was determined. It was found that total bacteria ranged from  $7.3 \times 10^2$  -  $5.5 \times 10^5$  CFU/g dry weight of flour, total yeast and mold ranged from less than  $1.0 \times 10^2$  -  $1.3 \times 10^5$  CFU/g dry weight of flour, and *B. cereus* were less than  $1.0 \times 10^3$  CFU/g dry weight of flour. *B. cereus* is a spore-forming bacterium which can cause food poisoning in man and, may persist in the dry environment and remain particularly in flour. Therefore, an attempt to eliminate this microorganism in flour by using gamma radiation from Cobalt 60 ( $^{60}\text{Co}$ ) was carried out. The results indicated that the  $D_{10}$  values of 3 strains of *B. cereus* (No. 1, 2, and 3) isolated from the 3 brands of flour were in the range of 1.38-2.00 kGy. The radiation doses of 4 and 6 kGy were used to eliminate *B. cereus* in wheat flour and rice flour, respectively. The numbers of *B. cereus* and other microorganisms in irradiated flour were at undetectable level or, significantly lower than those in nonirradiated flour ( $P < 0.05$ ). Storage of irradiated flour in regular flour bags and/or additional plastic (polypropylene) bags at room temperature for 30 days did not increase the numbers of the microorganisms. Irradiated flour had potential effect on microbial reduction especially on *B. cereus*, but no effect on physical and chemical properties of soybean paste from both laboratory and pilot scale fermentation. Therefore, utilization of irradiated flour can provide an alternative way to improve the microbiological standard of soybean paste products.

4036479 SCBT/M : สาขาวิชา : เทคโนโลยีชีวภาพ ; วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ)

มนชยา ร่วมวาปี : การใช้แป้งฉายรังสีเพื่อลดจำนวนเชื้อ *Bacillus cereus* ในกระบวนการผลิตเต้าเจี้ยว (UTILIZATION OF IRRADIATED FLOUR TO REDUCE *Bacillus cereus* IN SOYBEAN PASTE FERMENTATION). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : อภิญญา อัสวานิก, Ph.D., อมเรศ ภูมิรัตน, Ph.D., ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, Dr.Arg.Chem. 136 หน้า. ISBN 974-644-383-5

เต้าเจี้ยวเป็นอาหารหมักที่มีลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลวมีรสชาติเค็มและมีกลิ่นเฉพาะคล้ายกลิ่นเนื้อ เต้าเจี้ยวมักจะมีจุลินทรีย์ต่าง ๆ ปนเปื้อนอยู่มาก จุลินทรีย์เหล่านั้นได้แก่ แบคทีเรียโดยเฉพาะเชื้อ *Bacillus cereus*, ยีสต์และรา จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนนี้อาจมาจากวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตเต้าเจี้ยวได้แก่ แป้ง ถั่วเหลืองและน้ำเกลือ จากการเก็บตัวอย่างแป้งจำนวน 3 ยี่ห้อจากผู้ผลิตแป้งและผู้ผลิตเต้าเจี้ยวตลอดทั้งปี นำมาวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์พบว่าการปนเปื้อนของแบคทีเรียทั้งหมดอยู่ในช่วง  $7.3 \times 10^2 - 5.5 \times 10^5$  โคโลนีต่อกรัมของน้ำหนักแห้ง ยีสต์และราอยู่ในช่วงน้อยกว่า  $1.0 \times 10^2$  ถึง  $1.3 \times 10^5$  โคโลนีต่อกรัมของน้ำหนักแห้ง และ *B. cereus* น้อยกว่า  $1.0 \times 10^3$  โคโลนีต่อกรัมของน้ำหนักแห้ง เชื้อ *B. cereus* เป็นแบคทีเรียที่สร้างสปอร์ สามารถทนอยู่ได้ในสภาวะแวดล้อมที่แห้ง เช่น แป้ง และเป็นสาเหตุของโรคอาหารเป็นพิษในคน ดังนั้นจึงทำการกำจัดเชื้อ *B. cereus* ในแป้งโดยใช้รังสีแกมมาจากโคบอลต์ 60 ผลปรากฏว่าค่า  $D_{10}$  ของ *B. cereus* สายพันธุ์ No. 1, 2, 3 ที่แยกได้จากแป้งมีค่าในช่วง 1.38-2.00 กิโลเกรย์ ดังนั้นจึงใช้ปริมาณรังสี 4 และ 6 กิโลเกรย์ในการกำจัดเชื้อ *B. cereus* ในแป้งสาธิตและแป้งข้าวเจ้าตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ปรากฏว่าไม่พบเชื้อ *B. cereus* ยีสต์และราในแป้งฉายรังสีและจำนวนเชื้อแบคทีเรียอื่น ๆ ทั้งหมดในแป้งฉายรังสีมีน้อยกว่าแป้งไม่ฉายรังสีอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) เมื่อเก็บรักษาแป้งฉายรังสีซึ่งบรรจุอยู่ในถุงแป้งหรือถุงพลาสติก (polypropylene) เป็นเวลา 30 วัน พบว่าจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ไม่แตกต่างจากที่ทำการตรวจวิเคราะห์หลังจากฉายรังสีทันที การศึกษาผลของการใช้แป้งฉายรังสีในกระบวนการผลิตเต้าเจี้ยวในระดับห้องทดลองและระดับอุตสาหกรรมพบว่า จำนวนเชื้อ *B. cereus* ในเต้าเจี้ยวที่ใช้แป้งฉายรังสีมีน้อยกว่าในเต้าเจี้ยวที่ไม่ใช้แป้งฉายรังสี ส่วนคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของเต้าเจี้ยวทั้งสองชนิดนั้นไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าการใช้แป้งฉายรังสีในกระบวนการผลิตเต้าเจี้ยวเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์เต้าเจี้ยวมีคุณภาพและความปลอดภัยทางด้านจุลินทรีย์ดีขึ้น โดยคุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์นั้นไม่เปลี่ยนแปลง