เนาวพันธ์ หนูจุ้ย 2552: ต้นแบบของระบบ Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) เพื่อความปลอดภัยทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ปูเค็ม(*Neoepisesarma mederi,* H. Milne Edwards 1853) ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ผลิตภัณฑ์ประมง) สาขาผลิตภัณฑ์ประมง ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์กังสดาลย์ บุญปราบ, Ph.D. 180 หน้า

ปูเค็ม (*Neoepisesarma mederi*, H. Milne Edwards 1853) เป็นอาหารหมักพื้นบ้านที่นิยมในประเทศไทย ซึ่งมีวิธีทำโดยใส่ปูแสมสดในน้ำเกลืออิ่มตัวทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องตามระยะเวลาที่เหมาะสม การศึกษานี้มีเพื่อแสดงต้นแบบระบบ HACCP ของผลิตภัณฑ์ปูเค็ม เพื่อควบคุมความปลอดภัยในการบริโภค โดยศึกษา 1) ธรรมชาติของปัญหาด้านความปลอดภัยในปูเค็ม 2) ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหาร (Hazard Analysis Critical Control Point: HACCP) 3) การจัดเก็บเอกสารเพื่อสร้างต้นแบบ จากผลการทดลองพบว่า 1) ผลของแบบสอบถาม 100 คนโดยสุ่มจากห้างสรรพสินค้าที่นิยม กลุ่มผู้บริโภคที่นิยมเป็นหญิงในช่วงอายุ 20 – 25 ปี วุฒิปริญญาตรี มีปัญหาเจ็บป่วยจากการบริโภค และต้องการให้ควบคุมความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์ มีการบริโภค 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ผ่านร้านผลิตภัณฑ์สำเร็จ โดยใส่ในส้มตำ จากผลิตภัณฑ์ปูเค็มในตลาดกรุงเทพฯ (50 ตัวอย่าง) จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนคือ เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (TVC) , *Escherichia coli, Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* sp. มีร้อยละที่พบ 100, 100, 30 และ 2.5 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่ตรวจตามลำดับ ให้ความเป็นกรด-เบส ปริมาณกรดร้อยละ ปริมาณเกลือร้อยละ และค่า $a_w$ มีค่าเท่ากับ 7.87–8.82, 0.04%-0.11%, 15.05% – 33.95% และ 0.72-0.83 ตามลำดับ ไม่พบการปนเปื้อน *Vibrio cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, yeast และ mold 2) ค่าข้างต้นสอดคล้องกับอันตรายที่พบในการเตรียมปูแสมเค็มในห้องปฏิบัติการที่ควบคุมตามข้อกำหนดที่ดีในการผลิต (GMP) ยกเว้น *Salmnella* sp. ซึ่งแสดงค่าที่ต้องควบคุมโดยระบบ HACCP หลังจากที่มีการควบคุม GMP ที่ดีแล้ว เกณฑ์การเลือกปูแสมเพื่อควบคุมอันตรายต่อปูเค็มผ่านการควบคุมความสด ค่าสมการที่ใช้ทำนายอายุการเก็บรักษาและเกณฑ์ลักษณะทางประสาทสัมผัส, ค่า QIM (Quality Index Method) ตามระบบคะแนนของตารางที่กำหนด, ค่าทางจุลชีววิทยา และดัชนีทางเคมี ที่เก็บรักษา แสดงดังนี้ ณ อุณหภูมิห้อง สมการคือ Y= 0.84X-1.32 ($r^2$ = 0.96); X= ระยะเวลา (อายุการเก็บรักษา), Y=คะแนน QIM (Quality Index Method), ค่า TVB-N (Total Volatile Basic Nitrogen) และจุลินทรีย์ที่เจริญได้ที่อุณหภูมิปานกลางที่เป็นเกณฑ์ต่ำสุดที่ยอมรับเพื่อบริโภคคือ 21.00±1.00, 59.56 ± 5.70 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมตัวอย่าง และ 7.56 ± 0.25 logCFU/g ตามลำดับ และในน้ำแข็ง สมการคือ Y=1.44X+3.57 ($r^2$=0.93); ค่า TVB-N และจุลินทรีย์ที่เจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำ ที่เป็นเกณฑ์ต่ำสุดที่ยอมรับเพื่อบริโภคคือ 22.00 ± 1.00 คะแนน, 28.99 ±0.94 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมตัวอย่าง และ7.49±0.16 log CFU/g ตามลำดับ การวิเคราะห์อันตรายในวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ตลอดสายการผลิตในห้องปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน [การรับและล้างปูแสม (1), การเตรียมน้ำเกลืออิ่มตัว (2), การเติมน้ำเกลือ(3) และการหมักปูเค็ม(4)] ในวัตถุดิบ ปูแสมสด ได้แก่ TVC, *E. coli, S. aureus* และ Slightly halotrophic bacteria (SHB), เกลือสมุทร ได้แก่ TVC, SHB และ Extremely halotrophic bacteria ( EHB), ในสายการผลิต ปูแสมสดล้างน้ำ (1) ได้แก่ TVC, *E. coli, S. aureus* และ SHB; น้ำเกลืออิ่มตัว (2) ได้แก่ TVC และSHB; ปูแสมผสมน้ำเกลือ ณ เวลา 0 ชั่วโมง (3) ได้แก่ TVC, *E. coli, S. aureus* และ SHB และปูเค็ม ณ เวลา 24 ชั่วโมง (4) ได้แก่ TVC, *S. aureus*, SHB, และ EHB การกำหนดจุดวิกฤตโดยใช้แผนภูมิการตัดสินใจ จุดที่ต้องควบคุมคือ ขั้นตอนการเตรียมน้ำเกลืออิ่มตัว (CCP1) และขั้นตอนการหมักปูเค็ม (CCP2) ขอบเขตของการควบคุมอันตราย ณ CCP1 คือการต้มน้ำเกลืออุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสให้คงที่ ณ อุณหภูมินี้เป็นเวลาอย่างน้อย 20 นาที ปัจจัยนี้ยืนยันการยับยั้งได้โดยใช้กับ SHB บริสุทธิ์จากเกลือสมุทรและน้ำเกลือ ณ CCP2 คือ ปริมาณเกลือในตัวปูเค็มอย่างน้อยร้อยละ 25 ปัจจัยนี้ยืนยันการยับยั้งได้โดยใช้กับเชื้อบริสุทธิ์ *E. coli* และ *S. aureus* และเชื้อบริสุทธิ์ (SHB) จากปูแสมล้างน้ำ และปูแสม การเฝ้าระวัง ณ CCP1 ถูกเสนอว่าเป็นการควบคุมอุณหภูมิน้ำและเวลาในการต้มน้ำเกลืออิ่มตัวให้ตรวจสอบทุกครั้งที่ผลิตมีพนักงานในการผลิตควบคุม ณ CCP2 เป็นการควบคุมปริมาณเกลือในตัวปูเค็ม ทำการตรวจสอบทุกครั้งที่ผลิตผ่านการสุ่มตรวจในตัวปูเค็ม มีพนักงานในการผลิตควบคุม การทานสอบ ณ จุด CCP1 และ 2 และการทวนสอบแผน HACCP ตลอดสายการผลิต โดยตรวจเชื้อที่เป็นอันตรายหลังการใช้ HACCP พบว่า เชื้อลดลง เมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ได้ใช้ HACCP 3) จากข้อสรุปทั้งหมดทำให้สามารถเสนอการจัดเก็บเอกสารเพื่อสร้างต้นแบบในการผลิตปูเค็มที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคดังในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

_____ / ____ / ____

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก