

## หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการแช่เยือกแข็ง และการเก็บรักษาในสภาพแช่เยือกแข็ง  
ต่อการลดจำนวนของเชื้อโคลิฟอร์ม ในผลิตภัณฑ์ปลาหมึกสด  
แช่เยือกแข็งพร้อมบริโภค

## นักศึกษา

นางอารีรัตน์ ไพรีพ่ายฤทธิ์

## รหัสประจำตัว

46067905

## ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

## สาขาวิชา

สุขาภิบาลอาหาร

## พ.ศ.

2548

## อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. วราวุฒิ กรูสง

## บทคัดย่อ

ปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มที่ปนเปื้อนในวัตถุดิบปลาหมึกกระดองสดที่รับเข้าโรงงานตลอดปี 2547 พบการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มอยู่ในระดับ  $3 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$  ถึง  $4 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$  เชื้อโคลิฟอร์มที่ระบุได้จากการทดลองคือ เชื้อ *Pantoea agglomerans* ซึ่งเวลาที่เหมาะสมในการบ่มเชื้อเพื่อรักษาเซลล์ที่บดเก็บภายหลังจากการแช่แข็งและการเก็บรักษาในสถานะแช่แข็ง 1 3 5 7 9 11 14 21 30 และ 60 วัน คือ 8 8 8 8 8 8 10 10 12 และ 12 ชั่วโมง ตามลำดับ

กระบวนการแช่แข็งแบบอากาศเย็น (Air Blast) ที่อุณหภูมิ (-) 30 องศาเซลเซียส ให้อุณหภูมิใจกลางชิ้นปลาหมึกกระดองสดได้ (-) 18 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 90 นาที ทำให้เชื้อ *P. agglomerans* ที่เติมลงในผลิตภัณฑ์ปลาหมึกกระดองสดก่อนการแช่เยือกแข็งที่ระดับ  $3 \text{ log}_{10} \text{ CFU/g}$   $4 \text{ log}_{10} \text{ CFU/g}$  และ  $5 \text{ log}_{10} \text{ CFU/g}$  ลดปริมาณลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ปริมาณเชื้อ *P. agglomerans* ที่ลดลงหลังการแช่แข็งเท่ากับ  $0.39 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$   $0.36 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$  และ  $0.35 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$  ตามลำดับ และผลของการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปลาหมึกกระดองสดที่ผ่านการแช่แข็งแล้วในห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ (-) 22 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณเชื้อ *P. agglomerans* ที่เติมทั้งสามระดับลดลง โดยในวันที่ 1 3 และ 5 ปริมาณเชื้อลดลงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) กับปริมาณเชื้อหลังการแช่แข็ง ขณะที่วันที่ 7 9 11 และ 14 ปริมาณเชื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) กับปริมาณเชื้อหลังการแช่แข็ง สำหรับวันที่ 21 30 และ 60 ปริมาณเชื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) โดยวันที่ 30 ปริมาณเชื้อ *P. agglomerans* ปนเปื้อน  $3 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$   $4 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$  และ  $5 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$  ลดลงเท่ากับ  $1.44 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$   $1.25 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$  และ  $1.21 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$  หรือ 40.5 เพอร์เซ็นต์ 27.1 เพอร์เซ็นต์ และ 22.1 เพอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 60 ปริมาณเชื้อลดลงเท่ากับ  $2.20 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$   $2.11 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$  และ  $2.05 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$  หรือ 61.8 เพอร์เซ็นต์ 45.8 เพอร์เซ็นต์ และ 37.7

เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สรุปว่าการลดลงของเชื้อ 1 Log cycle ใช้เวลาประมาณ 30 วัน เมื่อเปรียบเทียบการลดลงของเชื้อ *P. agglomerans* หลังการแช่แข็งและการเก็บรักษาในสถานะแช่แข็งพบว่าปริมาณเชื้อตั้งต้น 3 Log<sub>10</sub> CFU/g ลดลงมากกว่าตัวอย่างที่มีระดับเชื้อตั้งต้น 4 Log<sub>10</sub> CFU/g และ 5 Log<sub>10</sub> CFU/g ตามลำดับ

ผลการเก็บผลิตภัณฑ์ปลาหมึกกระดองสดที่เดิมเชื้อ *P. agglomerans* 5 Log<sub>10</sub> CFU/g ที่ไม่ผ่านการแช่เยือกแข็งในห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ (-) 22 องศาเซลเซียส พบว่าการเก็บรักษาเป็นเวลา 1 วัน ปริมาณเชื้อ *P. agglomerans* ลดลงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) กับปริมาณตั้งต้น โดยปริมาณการลดลงเท่ากับ 0.29 Log<sub>10</sub> CFU/g หรือ 5.4 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่วันที่ 3 5 7 9 และ 11 ปริมาณเชื้อลดลงอย่างต่อเนื่องแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) กับปริมาณเชื้อในวันที่ 1 สำหรับวันที่ 14 21 30 และ 60 ปริมาณเชื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ผลการทดลองในวันที่ 30 เชื้อ *P. agglomerans* ลดลงจากเชื้อตั้งต้นเท่ากับ 1.37 Log<sub>10</sub> CFU/g หรือ 25.2 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อครบ 60 วัน เชื้อ *P. agglomerans* ลดลงจากตั้งต้นเท่ากับ 2.64 Log<sub>10</sub> CFU/g หรือ 48.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบผลการลดลงของเชื้อ *P. agglomerans* ที่ผ่านการแช่แข็งและไม่ผ่านการแช่แข็งแต่เก็บรักษาในห้องเย็น พบว่าเชื้อที่ไม่ผ่านการแช่แข็งมีปริมาณการลดลงมากกว่าประมาณ 0.5 Log cycle

|                       |                                                                                                           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Thesis Title</b>   | Effects of Freezing and Frozen Storing Period on<br>Coliforms Reduction in Frozen Ready to Eat Cuttlefish |
| <b>Student</b>        | Miss Areerut Phairecpairit                                                                                |
| <b>Student ID</b>     | 46067905                                                                                                  |
| <b>Degree</b>         | Master of Science                                                                                         |
| <b>Programme</b>      | Food Sanitation                                                                                           |
| <b>Year</b>           | 2005                                                                                                      |
| <b>Thesis Advisor</b> | Asso. Prof. Dr. Warawut Krusong                                                                           |

### ABSTRACT

The average level of coliform contamination in receiving raw cuttlefish to manufacturing plant in 2004 was between 3 Log<sub>10</sub> CFU/g and 5 Log<sub>10</sub> CFU/g. The detected coliform was *Pantoea agglomerans*. The incubation time for recovering bacterial injured cells from freezing process and keeping in cold storage during 1, 3, 5, 7, 9, 11, 14, 21, 30 and 60 days were 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 10, 10, 12 and 12 hours, respectively.

Air Blast freezing at (-) 30 degree Celsius for 90 minutes (core temperature (-)18 degree Celsius) could significantly ( $P<0.05$ ) reduce coliform level in raw cuttlefish before freezing from 3 Log<sub>10</sub> CFU/g, 4 Log<sub>10</sub> CFU/g and 5 Log<sub>10</sub> CFU/g to 0.39 Log<sub>10</sub> CFU/g, 0.36 Log<sub>10</sub> CFU/g and 0.35 Log<sub>10</sub> CFU/g after freezing. The level of coliform in frozen cuttlefish after keeping in coldstorage (-22 degree Celsius) of all three beginning levels also decreased. As in day 1, 3 and 5, the level has decreased insignificantly ( $P<0.05$ ) compared to coliform after freezing, and decreased significantly ( $P<0.05$ ) after then. After day 30, coliform of all three levels reduced to 1.44 Log<sub>10</sub> CFU/g, 1.25 Log<sub>10</sub> CFU/g and 1.21 Log<sub>10</sub> CFU/g or 40.5%, 27.1% and 22.1%, respectively. After day 60, coliform has decreased to 2.20 Log<sub>10</sub> CFU/g, 2.11 Log<sub>10</sub> CFU/g and 2.05 Log<sub>10</sub> CFU/g or 61.8%, 45.8% and 37.7%, respectively. In conclusion, reduction 1 Log cycle of coliforms spent around 30 days. Compared to the reduction of *P. agglomerans* after freezing and keeping in cold storage, the beginning level at 3 Log<sub>10</sub> CFU/g has decreased more than 4 Log<sub>10</sub> CFU/g and 5 Log<sub>10</sub> CFU/g, respectively.

The result after keeping fresh cuttlefish which has contaminated coliform at beginning level 5 Log<sub>10</sub> CFU/g in cold storage showed that the level has decreased significantly ( $P<0.05$ ) to 0.29 Log<sub>10</sub> CFU/g or 5.4% in day 1, then, continued decreasing insignificantly in day 3, 5, 7, 9, and 11, but decreased significantly ( $P<0.05$ ) in day 14, 21, 30 and 60. Coliform decreased to 1.37 Log<sub>10</sub> CFU/g or 25.2% after 30 days and 2.64 Log<sub>10</sub> CFU/g or 48.4% after 60 days. In comparison with the reduction of *P. agglomerans* in frozen and unfrozen products after keeping in cold storage, coliforms level in unfrozen products decreased more than 0.5 Log cycle.