

มหาวิทยาลัยบูรพา
ชลบุรี วันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๖๑

การบาดเจ็บและการรอดชีวิตของ *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella Typhimurium*
ในน้ำกะทิระหว่างเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็ง

วฤณ ปรีชาณฤตกุล

ร. ๒ ๒๑๐.๗๕๔

328809

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาจุลชีววิทยา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

มิถุนายน ๒๕๖๑

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ วาฬณี ปรีชานฤชิตกุล ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริโฉม พุ่งเก่า)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร. กาญจนา หริ่มเพ็ง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงษ์เทพ วิไลพันธ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริโฉม พุ่งเก่า)

..... กรรมการ
(ดร. กาญจนา หริ่มเพ็ง)

..... กรรมการ
(ดร. สนิ จิระสถิตย์)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุษาวดี ตันตวิธานุรักษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2556

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา
จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2555

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริ โคม หุ่นแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ดร. กาญจนา หริ่มเพ็ง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คุณวิชา ธิติประเสริฐ (อดีต ผอ.สมพ.) คุณภวนาฏ บุนนาค (ผอ.กคส.) คุณพจนา สุภาสุรย์ (หน.ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา) และเจ้าหน้าที่ทุกท่านในห้องปฏิบัติการ จุลชีววิทยา กคส.สมพ. กรมวิชาการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์และช่วยเหลือในการทำวิจัย และให้คำปรึกษา ทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณ คุณสุวณิ กิตติลาภานนท์ (หน.ห้องปฏิบัติการ โภชนาการ) ที่ช่วยเหลือเพื่อในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างด้านคุณค่าทาง โภชนาการเป็นอย่างดี

เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้ส่วนหนึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยของคณะวิทยาศาสตร์ จึงขอขอบพระคุณ คณะวิทยาศาสตร์ ณ ที่นี้ด้วย

งานวิจัยฉบับนี้จะไม่สำเร็จไม่ได้เลย หากไม่ได้รับการเอื้อเฟื้อตัวอย่างน้ำกะทิพาสเจอร์ไรซ์ จากบริษัทผลิตภัณฑ์อาหารเซฟซ้อย จำกัด จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมาในโอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่สุดใจ และพี่ ๆ ทุกคนที่ให้อำลังใจและสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา ขอขอบคุณ คุณชาญเดช ปรีชานฤชิตกุล ที่ดูแลและเป็นกำลังใจอย่างดีเยี่ยม รวมทั้งผลักดันให้ผู้วิจัยไม่ท้อแท้และสนับสนุนในการกิจทุกประการ

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูแด่เวทิตาแด่บุพการี บารพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบนานเท่านาน

วฤณิ ปรีชานฤชิตกุล

51911992: สาขาวิชา: จุลชีววิทยา: วท.ม. (จุลชีววิทยา)

คำสำคัญ: การบาดเจ็บ/ การรอดชีวิต/ *Staphylococcus aureus*/ *Salmonella* Typhimurium/ น้ำกะทิ/ การแช่เยือกแข็ง

วฤทธิ ปรีชานฤชิตกุล: การบาดเจ็บและการรอดชีวิตของ *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* Typhimurium ในน้ำกะทิระหว่างเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็ง (INJURY AND SURVIVAL OF *Staphylococcus aureus* AND *Salmonella* Typhimurium IN COCONUT MILK DURING FREEZING STORAGE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ศิริ โฉม ทุ้งแก้ว, Ph.D., กาญจนา หิรัญพิง, Ph.D. 166 หน้า, ปี พ.ศ. 2556.

งานวิจัยนี้ศึกษาการรอดชีวิตของ *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* Typhimurium ในน้ำกะทิความเข้มข้นต่าง ๆ ที่เก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน นับจำนวนเซลล์ที่รอดชีวิตทั้งหมดบนอาหาร TSA และนับจำนวนเซลล์ *S. aureus* ที่ไม่บาดเจ็บบนอาหาร TSA+10%NaCl และนับจำนวน *S. Typhimurium* ที่ไม่บาดเจ็บบนอาหาร XLD พบว่าระดับความเข้มข้นของน้ำกะทิที่แตกต่างกันตั้งแต่ร้อยละ 35 ถึงร้อยละ 75 ไม่มีผลต่อการบาดเจ็บและการรอดชีวิตของ *S. aureus* โดยมีจำนวนเซลล์ที่ลดลงเพียง 0.04-0.09 Log₁₀CFU/ml และมีเซลล์ที่บาดเจ็บอยู่ 0.04-0.07 Log₁₀CFU/ml ส่วน *S. Typhimurium* พบว่าจำนวนเซลล์ที่รอดชีวิตจะลดลงเมื่อระดับความเข้มข้นของน้ำกะทิลดลง และจำนวนเชื้อที่รอดชีวิตจะลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เป็นผลให้จำนวนเชื้อที่รอดชีวิตในน้ำกะทิแต่ละระดับความเข้มข้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P -value < 0.05) และจากการศึกษาในไขมันจากน้ำกะทิที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่าให้ผลสอดคล้องกับการศึกษาในน้ำกะทิ นอกจากนี้ยังพบว่า *S. aureus* และ *S. Typhimurium* ที่ผ่านการแช่เยือกแข็งในน้ำกะทิเป็นเวลา 30 วัน มีอัตราการเจริญจำเพาะลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเซลล์ที่ไม่ผ่านการแช่เยือกแข็ง และเซลล์ที่ผ่านการแช่เยือกแข็งมีอัตราการเจริญจำเพาะในอาหารเหลวคัดเลือกแตกต่างจากในอาหารเหลวธรรมดา ซึ่งจากผลการศึกษาทั้งหมดชี้ให้เห็นถึงปัจจัยที่มีผลต่อการรอดชีวิตจากการแช่เยือกแข็งน้ำกะทิและการฟื้นคืนชีวิตของแบคทีเรียก่อโรคทางอาหารทั้งสองชนิดนี้

51911992: MAJOR: MICROBIOLOGY; M.Sc. (MICROBIOLOGY)

KEYWORDS: INJURY/ SURVIVAL/ *Staphylococcus aureus* / *Salmonella* Typhimurium/
COCONUT MILK/ FREEZING

VARUSANEE PRECHANARUCHITKUL: INJURY AND SURVIVAL OF
Staphylococcus aureus AND *Salmonella* Typhimurium IN COCONUT MILK DURING
FREEZING STORAGE. ADVISORY COMMITTEE: SIRICHOM THUNGKAO, Ph.D.,
KARNJANA HIRIMPENG, Ph.D. 166 P. 2013.

This research studied survival of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* Typhimurium in different concentrations of coconut milk during freezing storage at -20 °C for 30 days. Total viable cells were counted on TSA. Non-injury cells of *S. aureus* were counted on TSA+10%NaCl while those of *S. Typhimurium* were counted on XLD. The result showed that different concentrations (35-75% v/v) of coconut milk did not affect on the injury and survival of *S. aureus*. The ranges of 0.04-0.09 Log₁₀CFU/ml reduction and 0.04-0.06 Log₁₀CFU/ml injured cells were found in *S. aureus*. In contrast, reduction in survival cells with decreased coconut milk concentration was observed in *S. Typhimurium*. This resulted in significantly difference in survival cells of different coconut milk concentration (*P*-value < 0.05). Experiments conducted in coconut oil were also in agreement with results from coconut milk. Moreover, the specific growth rates of *S. aureus* and *S. Typhimurium* frozen in coconut milk for 30 days decreased as compare to the non-frozen cells. In addition, different specific growth rates in selective and non-selective enrichment broths of both bacteria after freezing were observed. The overall results point to the factors influencing survival in freezing coconut milk and resuscitation of these two foodborne pathogens.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
<i>Staphylococcus aureus</i> และอาหารเป็นพิษ.....	5
<i>Salmonella</i> spp.	19
กะทิและการผลิตกะทิ.....	29
เทคนิคการเก็บรักษาอาหารโดยการแช่เยือกแข็ง.....	34
การบาดเจ็บและการรอดชีวิตของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหาร.....	43
วิธีการตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็ง.....	51
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	56

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	62
เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์.....	62
อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี.....	63
เชื้อมาตรฐานอ้างอิง.....	66
เทคนิคการนับจำนวนจุลินทรีย์.....	67
วิธีการวิจัย.....	68
4 ผลการวิจัย.....	73
ผลของความเข้มข้นของน้ำกะทิต่อการบาดเจ็บและการรอดชีวิตของ <i>S. aureus</i> และ <i>S. Typhimurium</i> เมื่อเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็ง.....	73
ผลของความเข้มข้นของไขมันจากน้ำกะทิต่อการบาดเจ็บและการรอดชีวิตของ <i>S. aureus</i> และ <i>S. Typhimurium</i> เมื่อเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็ง.....	82
ผลของอาหารเหลวที่ส่งเสริมการเจริญต่อการฟื้นคืนชีวิตของ <i>S. aureus</i> และ <i>S. Typhimurium</i> ที่บาดเจ็บและรอดชีวิตจากการแช่เยือกแข็งน้ำกะทิ.....	91
5 อภิปรายและสรุปผล.....	99
ผลของความเข้มข้นของน้ำกะทิต่อการบาดเจ็บและการรอดชีวิตของ <i>S. aureus</i> และ <i>S. Typhimurium</i> เมื่อเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็ง.....	99
ผลของความเข้มข้นของไขมันจากน้ำกะทิต่อการบาดเจ็บและการรอดชีวิตของ <i>S. aureus</i> และ <i>S. Typhimurium</i> เมื่อเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็ง.....	101
ผลของอาหารเหลวที่ส่งเสริมการเจริญต่อการฟื้นคืนชีวิตของ <i>S. aureus</i> และ <i>S. Typhimurium</i> ที่บาดเจ็บและรอดชีวิตจากการแช่เยือกแข็งน้ำกะทิ.....	103
สรุปผลการทดลอง.....	104
ข้อเสนอแนะ.....	105
บรรณานุกรม.....	106

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	116
ภาคผนวก ก.....	117
ภาคผนวก ข.....	119
ภาคผนวก ค.....	131
ภาคผนวก ง.....	136
ภาคผนวก จ.....	141
ภาคผนวก ฉ.....	156
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	165

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ชนิดของสารพิษที่ผลิตจาก <i>Staphylococcus</i> (Staphylococcal Enterotoxin; SEs).....	9
2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญและการสร้างสารพิษของ <i>Staphylococcus aureus</i>	11
3 สรุปการระบาดของโรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากการบริโภคอาหารที่มีสารพิษจาก <i>Staphylococci</i> ในสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 2003-2010.....	17
4 ชิโรวาร์ สปีชีส์และสับสปีชีส์ของ <i>Salmonella</i>	20
5 สรุปการระบาดของโรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากการบริโภคอาหารที่มี <i>Salmonella</i> spp. ในสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 2003-2010.....	27
6 เปรียบเทียบการแช่เยือกแข็งแบบรวดเร็วและแบบช้า.....	36
7 อาหารแช่เยือกแข็งของประเทศไทยที่ถูกแจ้งเตือนในระบบ RASFF ปี ค.ศ. 2004-2006	40
8 รายงานการตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารแช่เยือกแข็ง.....	42
9 การบาดเจ็บของเชื้อจุลินทรีย์ที่เกิดจากกระบวนการผลิตอาหาร.....	45
10 ลักษณะการบาดเจ็บของเซลล์จุลินทรีย์และสาเหตุของการบาดเจ็บ.....	46
11 การรอดชีวิตของเชื้อก่อโรคบางชนิดที่เก็บไว้ในอุณหภูมิ -25.5 องศาเซลเซียส.....	49
12 ผลของระดับความเข้มข้นของน้ำกะทิต่อการรอดชีวิตและการบาดเจ็บของ <i>S. aureus</i> เมื่อเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส.....	74
13 แสดงความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็งกับค่า R^2 ของร้อยละการรอดชีวิตของ <i>S. aureus</i> ในน้ำกะทิที่มีความเข้มข้นต่างกัน.....	76
14 ผลของระดับความเข้มข้นของน้ำกะทิต่อการรอดชีวิตและการบาดเจ็บของ <i>S. Typhimurium</i> เมื่อเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส.....	78
15 แสดงความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็งกับค่า R^2 ของร้อยละการรอดชีวิตของ <i>S. Typhimurium</i> ในน้ำกะทิที่มีความเข้มข้นต่างกัน.....	80
16 ผลการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการของน้ำกะทิเข้มข้น 5 ระดับ.....	81
17 ผลของระดับความเข้มข้นของไขมันจากน้ำกะทิต่อการรอดชีวิตและการบาดเจ็บของ <i>S. aureus</i> เมื่อเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส.....	84
18 แสดงความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็งกับค่า R^2 ของร้อยละการรอดชีวิตของ <i>S. aureus</i> ในไขมันจากน้ำกะทิที่มีความเข้มข้นต่างกัน....	86

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
19 ผลของระดับความเข้มข้นของไขมันจากน้ำกะทิต่อการรอดชีวิตและการบาดเจ็บของ <i>S. Typhimurium</i> เมื่อเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็งที่ อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส.....	88
20 แสดงความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็งกับค่า R^2 ของร้อยละการรอดชีวิตของ <i>S. Typhimurium</i> ในไขมันจากน้ำกะทิที่มีความเข้มข้นต่างกัน.....	90
21 ผลของอาหารเหลวที่ส่งเสริมการเจริญต่อการฟื้นคืนชีวิตของ <i>S. aureus</i> ที่บาดเจ็บและรอดชีวิตจากการแช่เยือกแข็งน้ำกะทิ.....	92
22 ผลของอาหารเหลวที่ส่งเสริมการเจริญต่อการฟื้นคืนชีวิตของ <i>S. aureus</i>	94
23 ผลของอาหารเหลวที่ส่งเสริมการเจริญต่อการฟื้นคืนชีวิตของ <i>S. Typhimurium</i> ที่บาดเจ็บและรอดชีวิตจากการแช่เยือกแข็งน้ำกะทิ.....	96
24 ผลของอาหารเหลวที่ส่งเสริมการเจริญต่อการฟื้นคืนชีวิตของ <i>S. Typhimurium</i>	98
25 สายพันธุ์ของ <i>Salmonella</i> spp. ที่ตรวจพบในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2539-2547.....	118

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 สปีชีส์ของ <i>Salmonella</i> ที่ทำให้เกิดความเจ็บป่วยด้วยอาหารเป็นพิษ ในประเทศอังกฤษ และเวลส์ ปี ค.ศ. 1981-2005.....	23
2 รายงานความเจ็บป่วยจากการบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคในประเทศ สหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1996-2010.....	25
3 ขั้นตอนและวิธีการผลิตน้ำกะทิ.....	30
4 ขั้นตอนและวิธีการผลิตน้ำกะทิแช่เยือกแข็ง.....	33
5 ผลของกระบวนการผลิตอาหารต่อเชื้อจุลินทรีย์.....	44
6 แผนภูมิการวิเคราะห์ <i>S. aureus</i> ในอาหาร โดยใช้เทคนิคเอ็มพีเอ็น.....	52
7 แผนภูมิการวิเคราะห์ <i>Salmonella</i> spp. ในอาหาร.....	55
8 แผนภูมิการเตรียมเชื้อจุลินทรีย์อ้างอิง.....	137
9 แผนภูมิการทดสอบผลของความเข้มข้นของน้ำกะทิต่อการบาดเจ็บและการรอดชีวิต ของ <i>S. aureus</i> และ <i>S. Typhimurium</i> เมื่อเก็บรักษา โดยการแช่เยือกแข็ง.....	138
10 แผนภูมิการทดสอบผลของความเข้มข้นของไขมันจากน้ำกะทิต่อการบาดเจ็บและการ รอดชีวิตของ <i>S. aureus</i> และ <i>S. Typhimurium</i> เมื่อเก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็ง.....	139
11 แผนภูมิการทดสอบผลของอาหารเหลวที่ส่งเสริมการเจริญต่อการฟื้นคืนชีวิตของ <i>S. aureus</i> และ <i>S. Typhimurium</i> ที่บาดเจ็บและรอดชีวิตจากการแช่เยือกแข็งน้ำกะทิ.....	140
12 จำนวน <i>S. aureus</i> ที่รอดชีวิตในน้ำกะทิตะดับความเข้มข้นต่างกัน เมื่อแช่เยือกแข็งที่ อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส.....	142
13 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของน้ำกะทิกับร้อยละการรอดชีวิตของ <i>S. aureus</i> เมื่อเก็บรักษาน้ำกะทิแช่เยือกแข็งเป็นเวลาต่างกัน.....	143
14 จำนวน <i>S. Typhimurium</i> ที่รอดชีวิตในน้ำกะทิตะดับความเข้มข้นต่างกัน เมื่อแช่เยือกแข็ง ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส.....	144
15 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของน้ำกะทิกับร้อยละการรอดชีวิตของ <i>S. Typhimurium</i> เมื่อเก็บรักษาน้ำกะทิแช่เยือกแข็งเป็นเวลาต่างกัน.....	145
16 จำนวน <i>S. aureus</i> ที่รอดชีวิตในไขมันจากน้ำกะทิตะดับความเข้มข้นต่างกัน เมื่อแช่ เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส.....	146

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
17 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของไขมันจากน้ำกะทิกับร้อยละการรอดชีวิตของ <i>S. aureus</i> เมื่อเก็บรักษาน้ำกะทิแช่เยือกแข็งเป็นเวลาต่างกัน.....	147
18 จำนวน <i>S. Typhimurium</i> ที่รอดชีวิตในไขมันจากน้ำกะทิตะดับความเข้มข้นต่างกัน เมื่อแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส.....	148
19 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของไขมันจากน้ำกะทิกับร้อยละการรอดชีวิตของ <i>S. Typhimurium</i> เมื่อเก็บรักษาน้ำกะทิแช่เยือกแข็งเป็นเวลาต่างกัน.....	149
20 การเจริญของ <i>S. aureus</i> ในน้ำกะทิเข้มข้นร้อยละ 75 เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว TSB และ TSB+10%NaCl.....	150
21 การเจริญของ <i>S. aureus</i> ในน้ำกะทิเข้มข้นร้อยละ 55 เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว TSB และ TSB+10%NaCl.....	151
22 การเจริญของ <i>S. aureus</i> ในน้ำกะทิเข้มข้นร้อยละ 35 เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว TSB และ TSB+10%NaCl.....	152
23 การเจริญของ <i>S. Typhimurium</i> ในน้ำกะทิเข้มข้นร้อยละ 75 เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว BPW และ RVS.....	153
24 การเจริญของ <i>S. Typhimurium</i> ในน้ำกะทิเข้มข้นร้อยละ 55 เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว BPW และ RVS.....	154
25 การเจริญของ <i>S. Typhimurium</i> ในน้ำกะทิเข้มข้นร้อยละ 35 เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว BPW และ RVS.....	155