รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาขั้นตอนวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับระยะเวลาในการแช่เย็นของวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่

โดย

นางสาวภัคภัชชา สะเทื่อน

B4351818

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท แกรมเปี้ยน ฟู้สด์ สยาม จำกัด

42/6 หมู่ 4 ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาขั้นตอนวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับระยะเวลาในการแช่เย็นของวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่

โดย

นางสาวภัคภัชชา สะเทื่อน

B4351818

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 503481 สหกิจศึกษา.

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 18 ธันวาคม 2546

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาขั้นตอนวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับระยะเวลาในการแช่เย็นของวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่

โดย

นางสาวภัคภัชชา สะเทื่อน

B4351818

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท แกรมเปี้ยน ฟู้สด์ สยาม จำกัด

42/6 หมู่ 4 ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

วันที่ 19 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2546

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวภัคภัชชา สะเทื่อน นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 1 กันยายน ถึงวันที่ 19 ธันวาคม 2546 ในตำแหน่งนักศึกษาฝึกงาน ณ บริษัท แกรมเปี้ยน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด และได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ศึกษาขั้นตอนการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา รวมทั้งศึกษาและทำรายงานเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อจุลินทรีย์กับระยะเวลาในการแช่เย็น(Chill time) ของวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่ ที่ใช้สำหรับแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ภายในโรงงาน

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวภัคภัชชา สะเทื่อน)

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgment)

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท แกรมเปี้ยน ฟู้ดส์ จำกัด ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2546 ถึง วันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ. 2546 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณโรแนลด์ เฮอร์ทัน เดอฮัน (ผู้อำนวยการโรงงาน) ที่เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษา และได้ให้โอกาสที่มีคุณค่ายิ่งแก่ข้าพเจ้า
2. คุณพิเศษ เลี้ยวสกุล (ผู้จัดการแผนกห้องปฏิบัติการ) ซึ่งเป็น Manager Laboratory
3. คุณอรพิณ วดีวโรดม (ผู้จัดการแผนกประกันคุณภาพ) ซึ่งเป็น Manager Quality Assurance
4. คุณนิชาภา อ่อนละออ ซึ่งเป็น Job Supervisor (Lab)
5. คุณอุบลวรรณ วงษ์ภักดี ซึ่งเป็น Job Supervisor (Lab)
6. คุณวิโรจน์ ลุขสมัย ซึ่งเป็น Job Supervisor (Lab)
7. คุณลักขณา พันธ์ชัยเพชร ซึ่งเป็น Job Supervisor (Q.A)

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการทำงานจริง ข้าพเจ้าขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

นางสาวภัคภัชชา สะเทื่อน

ผู้จัดทำรายงาน

18 ธันวาคม 2546

บทคัดย่อ

(Abstract)

บริษัท แกรมเปี้ยน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอาหารแปรรูป ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ทำมาจากไก่ ผลิตภัณฑ์แปรรูปจะส่งขายตลาดต่างประเทศ แถบยุโรป และญี่ปุ่น มีขายภายในประเทศบ้างในส่วนของผลิตภัณฑ์อาหารสด จากการที่ได้เข้าไปปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ในบริษัท แกรมเปี้ยน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด ได้รับมอบหมายให้ไปปฏิบัติหน้าที่ในแผนกห้องปฏิบัติการ (Laboratory) ซึ่งในการเข้าไปปฏิบัติงานนั้นได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาและการวิเคราะห์ทางเคมี ซึ่งการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้ Micro Assay, Raw meat and swab test, Ingredient, cooked Product and swab test และ Water and Ice และการวิเคราะห์ทางเคมีแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้ Pesticide Residue, Acid value, Moisture content, % salt และการวิเคราะห์ค่า pH, Total Dissolved Solids (TDS), conductivity, Total Hardness, Chloride และ Alkalinity ของน้ำ โดยทั้งหมดนี้เป็นระบบของการประกันคุณภาพของกลุ่มบริษัทแกรมเปี้ยน นอกจากการศึกษาขั้นตอนการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาและทางเคมีแล้วนั้น ยังได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อจุลินทรีย์กับระยะเวลาการแช่เย็นของวัตถุดิบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของไก่ เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับใช้ในกรณีที่กระบวนการผลิตเบี่ยงเบนไปจากที่กำหนด

สารบัญ

บทที่ 1
บทนำ

1. วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาการทำงานภายในห้องปฏิบัติการ บริษัท แกรมเปี้ยน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด
- เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์กับระยะเวลาการแช่เย็นของวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่
- เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์จากกรปฏิบัติงานจริง
- เพื่อนำทฤษฎีที่ศึกษามาใช้ในการปฏิบัติงานจริง

2. รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท

แกรมเปี้ยน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอาหารแปรรูป ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ทำมาจากไก่ ผลิตภัณฑ์ส่งขายตลาดต่างประเทศ แถบยุโรป และญี่ปุ่น มีขายภายในประเทศบ้างในส่วนของผลิตภัณฑ์อาหารสด อาหารแปรรูปส่งขายยังตลาดต่างประเทศ ซึ่งมีบริษัทแม่อยู่ที่อังกฤษ คือ Grampian Country Food Group

ชื่อ-ที่ตั้ง สถานประกอบการ

ตั้งอยู่ที่ 42/6 หมู่ 4 ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

ประวัติความเป็นมา

บริษัทได้จดทะเบียนตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ เป็นนิติบุคคลประเภทบริษัทจำกัด ทะเบียนเลขที่ 4188/2532 เมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2532 ทุนจดทะเบียน 1,100,000,000 บาท สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ 334 ซอยลาดพร้าว 71 (สังคมสงเคราะห์เหนือ 1) ถนนลาดพร้าว แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร มีพนักงานทั้งหมดในประเทศและต่างประเทศ 21,000 คน มีทั้งหมด 43 สาขา ในประเทศไทยมีโรงงานอาหารสด 2 สาขา

สาขา 1 ตั้งอยู่ที่ 34/1 หมู่ 7 ตำบลบึงคำพร้อย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี มีพนักงาน 1,325 คน

สาขา 2 ตั้งอยู่ที่ 42/6 หมู่ 4 ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก มีพนักงาน 2,350 คนโรงงาน 4 ตั้งอยู่ที่ 42/6 หมู่ 4 ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก มีพนักงาน 750 คน โรงงาน 4 ผลิตสินค้าประเภทอาหารแปรรูปส่งขายต่างประเทศ

ทางบริษัท มีผลิตภัณฑ์ประมาณ 200 ชนิด ปัจจุบันเชือดไก่ 120,000 ตัว/วัน อนาคตอันใกล้นี้บริษัทจะเชือดไก่เพิ่มวันละ 200,000 ตัว/วัน นอกจากนี้บริษัทยังมีโรงเลี้ยง,โรงฟักเป็นของตัวเองอยู่ที่ จังหวัดชลบุรี, จังหวัดนครนายก,จังหวัดกาญจนบุรี,จังหวัดนครสวรรค์,จังหวัดนครราชสีมา และมีฟาร์มไก่ประกันอีกมากมาย เพื่อรองรับ Order ที่เพิ่มมากขึ้น

ผู้อำนวยการโรงงาน : คุณ โรแนลด์ เฮอร์ทัน เดอฮัน

กรรมการของบริษัทมี 6 คน ตามรายชื่อดังต่อไปนี้

1. นายพงค์พันธ์ โพธิโชติ
2. นายโรแนลด์ เฮอร์ทัน เดอฮัน
3. นายเอียน เมอเรย์ อิมเรย์
4. นายมัลคอล์ม ลมิธ
5. นายอัลเฟรด จอห์น ดันแคน
6. นางสาวพรรษมน ประณุทนรพาล

การจัดการด้านการผลิตของโรงงานแบ่งออกเป็น

แผนกปฏิบัติการ

ในขณะนี้ผลิตไก่ชำแหละประมาณ 800, 000 ตัว / สัปดาห์ และส่งออกขายทั่วโลก 100 ล้านเหรียญยูโร มีพนักงานประมาณ 4, 000 คน ประกอบด้วย

- 3 โรงผสมพันธ์
- 2 โรงฟัก
- 270 ฟาร์มผลิตไก่อ่อน
- 2 โรงเชือด
- 1 โรงผลิตอาหารสุก

ความสามารถ

- ผลิตไก่แช่แข็งเพื่อส่งขายปลีก การบริการและผลิตระหว่างประเทศ
- พนักงานมีความเชี่ยวชาญในขณะที่ค่าแรงถูก
- มีการผลิตที่ยืดหยุ่นได้ทำให้การผลิตได้ผลตามที่ต้องการได้

แผนกฟาร์ม

มีคุณภาพตั้งแต่จุดเริ่ม คือ เลือกสรรพ่อพันธ์ – แม่พันธ์ที่ดี มีระบบการจัดการในโรงฟักที่ดีสำหรับสัตว์

โรงเชือด

ทำการคัดสรรไก่จากฟาร์มซึ่งต้องผ่านมาตรฐานการตรวจสอบด้วย HACCP โดยผลิตไก่ชำแหละเพื่อส่งขายให้โรงอาหารสุก ส่งออก และขายภายในประเทศ

โรงอาหารสุก

ด้วยการลงทุนที่สูงและเทคโนโลยีในการผลิตทำให้บริษัทสามารถผลิตสินค้าเพื่อส่งออกในระดับอุตสาหกรรม การบริการลูกค้าและขายปลีกไปทั่วโลก และยังเป็นผู้นำในการพัฒนาสินค้าเพื่อที่จะส่งต่อลูกค้าให้ทันต่อความต้องการ และมีการพัฒนาสินค้าร่วมกันเพื่อให้เกิดผลประโยชน์ร่วมกัน

บทที่ 2

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

1. การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีการเตรียมอย่างถูกต้องตามขั้นตอนนับว่าเป็นหัวใจสำคัญของเทคนิคทางจุลชีววิทยา ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อจะใช้อาหารเลี้ยงเชื้อแห้งสำเร็จรูป หรือที่เรียกว่า dehydrated media ซึ่งต้องเติมน้ำและละลายให้เข้ากันก่อนแล้วจึงฆ่าเชื้อด้วย autoclave และบางกรณีต้องมีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดพิเศษ อาจเรียกว่าเป็นการเตรียมแบบ in-house คือเตรียมจาก basic ingredients

ขั้นตอนการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อตามปริมาณที่ระบุไว้ข้างขวด ตามอัตราส่วนที่ต้องการเตรียม
2. ตวงน้ำกลั่นลงในภาชนะที่เหมาะสม
3. ใส่อาหารที่ชั่งแล้วลงไปในน้ำส่วนหนึ่ง ผสมให้เข้ากันโดยใช้ stirring rod แล้วเติมน้ำที่เหลือ ผสมให้เข้ากัน
4. ให้ความร้อนถ้าจำเป็น เพื่อให้ส่วนผสมเข้ากันดี โดยการต้มให้เดือดด้วย Microwave อาหารที่มีวุ้นเป็นส่วนผสมควรจะต้มเพื่อให้วุ้นละลาย ถ้าต้มนานเกินไปจะทำให้เกิดฟอง (foaming)
5. วัดค่า pH และปรับ pH ถ้าจำเป็น
6. แบ่งอาหารเลี้ยงเชื้อลงในภาชนะที่เหมาะสมตามปริมาตรที่กำหนด
7. ฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที หรือตามที่ผู้ผลิตระบุ
   - การวัด pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อหลังผ่านการฆ่าเชื้อด้วยเครื่อง Autoclave
   - การวัดปริมาตรของอาหารเลี้ยงหลังผ่านการฆ่าเชื้อด้วยเครื่อง Autoclave

   ตารางผลการวัด pH และปริมาตรของอาหารเลี้ยงเชื้อได้แสดงไว้ในภาคผนวก
8. เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องหรือบางชนิดเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 2-8 °C

2. การควบคุมคุณภาพของเครื่อง autoclave

อาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมขึ้นอาจมีการปนเปื้อนได้ง่ายในระหว่างการเตรียม เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมไม่สะอาด การปนเปื้อนที่เกิดจากผู้เตรียม ดังนั้นหลังจากเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ จึงจำเป็นต้องมีการฆ่าเชื้อด้วย autoclave ซึ่งโดยปกติจะใช้ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีควบคุมคุณภาพของเครื่อง autoclave ที่ใช้ในการฆ่าเชื้ออาหารเลี้ยงเชื้อด้วย จึงจะมั่นใจได้ว่าการฆ่าเชื้อสมบูรณ์ โดยทำการทดสอบด้วยวิธีต่างๆ ดังนี้

- การทดสอบด้วย maximum temp. thermometer
- การทดสอบด้วย autoclave tape

- การทดสอบด้วยใส่เชื้อสำเร็จรูป Biosterikon (B. stearothermophilus)

3. การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา

- การวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่และอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต (Raw meat and Swab Test)

ในการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่และอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตวัตถุดิบแบ่งออกเป็นดังนี้

1. Total plate count
2. MPN Coliform
3. MPN faecal coli
4. *Streptococcus*
5. *Staphylococcus aureus*
6. *Salmonella*
   - standard plate count
   - Eriza

- การวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ไก่แช่แข็งและอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต (Cooked Product and Swab Test) และเครื่องปรุง (Ingredient)

การวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ไก่แช่แข็ง อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตและเครื่องปรุงแบ่งออกเป็นดังนี้

1. Total plate count
2. MPN Coliform
3. *E.coli*
4. *Streptococcus*
5. *Staphylococcus aureus*
6. *Clostridium perfringens*
7. Yeast and Mold
8. *Salmonella*
9. *Listeria*

- **การวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในน้ำและน้ำแข็ง (Water and Ice)**

การวิเคราะห์จุลินทรีย์ในน้ำและน้ำแข็งแบ่งออกเป็นดังนี้

1. Total plate count
2. MPN Coliform
3. *E.coli*

4. การวิเคราะห์ทางเคมี

ในการวิเคราะห์ทางเคมีแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นดังนี้

1. การวิเคราะห์ค่า Pesticide Recidue

- Run number ตัวอย่างไขมัน
- เตรียมตัวอย่างไขมัน
- วิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gas Chromatogragh
- อ่านผล
- บันทึกผล

2. การวิเคราะห์ค่า Acid value

-Run Number ตัวอย่างน้ำมัน

- ชั่งตัวอย่างน้ำมัน
- วิเคราะห์โดยวิธี Titration โดยใช้ 1% phenopthalein เป็น indicator
- คำนวณค่า % Acid Value (AV) โดยใช้สูตร

$$\% \text{ Acid Value} = \frac{(A-B) \times N \times 56.1}{W \times K}$$

เมื่อ W = น้ำหนักของน้ำมัน

N = ความเข้มข้นของ KOH (Normality)

A = ml ของ KOH ที่ใช้ไตเตรทกับตัวอย่าง

B = ml ของ KOH ที่ใช้ไตเตรกับ Blank

K = ค่าคงที่ (Acid Value of Palmitic oil = 2.19)

- บันทึกผล

3. การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น (moisture content)

- Run Number
- ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง

- Cooked product
- Raw Meat
- Ingredient

- อบตัวอย่างในเตาอบอุณหภูมิ 104 ± 4 °C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง
- คำนวณค่า moisture content โดยใช้สูตร

$$\% \text{ ความชื้น} = \frac{(\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ})}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ}}$$

- บันทึกผล

4. การวิเคราะห์ค่า % salt

- Run Number
- ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง
  - Cooked product
  - Raw Meat
  - Ingredient
- วิเคราะห์โดยวิธี Titration โดยใช้ 40 % $FeNH_4(SO_4)_2 . 12\ H_2O$ เป็น indicator
- คำนวณค่า % salt โดยใช้สูตร

$$\% \text{ salt} = \left[ml.AgNO_3 - \left(\frac{ml.NH_4SCN \times N\ NH_4SCN}{N\ AgNO_3} \right) \right] \times \frac{N\ AgNO_3 \times 5.8443}{gm.sample\ wt.}$$

เมื่อ $ml.AgNO_3$ = ปริมาตรของ $AgNO_3$

$ml.NH_4SCN$ = ปริมาตรของNH_4SCN

$N\ AgNO_3$ = ความเข้มข้นของ $AgNO_3$ (Normality)

$N\ NH_4SCN$ = ความเข้มข้นของ NH_4SCN (Normality)

5. การวิเคราะห์น้ำ

ในการวิเคราะห์น้ำมีการวิเคราะห์หาค่าต่างๆดังนี้

- pH
- Total Dissolved Solids (TDS)
- Conductivity
- Total Hardness

- Chloride
- Alkalinity
  - P-Alkalinity
  - Total Alkalinity

6. การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่ ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการแช่เย็น(Chill Time)

ในการทดลองหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ปริมาณจุลินทรีย์ที่ระยะเวลาต่างๆ (Chill Time) ของการแช่เย็นมีการใช้ตัวอย่างวัตถุดิบทั้งหมด 11 ชนิด คือ SBB Uncalibrate, SBL Uncalibrate, BL, Inner Fillet Long cut, Middle Wing, Wing Stick, BLK, BB Normal, Drum, Thigh และ SBL Block โดยแต่ละชนิดจะนำมาตรวจหาเชื้อทั้งหมด 9 ชนิด ได้แก่

1. Total plate count
2. MPN Coliform
3. *E.coli*
4. *Streptococcus*
5. *Staphylococcus aureus*
6. *C.perfringens*
10. Yeast and Mold
11. *Salmonella*
12. *Listeria*

โดยเชื้อ *Salmonella, Clostridium perfringens* และ *Listeria* จะตรวจที่ชั่วโมงที่ 0 เท่านั้น โดยในการทดลองจะทำการสุ่มตัวอย่างวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่ขณะที่มีการผลิตแล้วนำมาเก็บรักษาโดยการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 0-4 °C แล้วทำการสุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้นทันที ซึ่งนับเป็นชั่วโมงที่ 0 ของการทดลอง จากนั้นจะทำการตรวจทุก 7-15 ชั่วโมง เป็นระยะเวลาตั้งแต่ 0 – 168 ชั่วโมง การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่ที่ระยะเวลาต่างๆ (Chill Time) ของการแช่เย็น มีรายละเอียดดังนี้

- **การเก็บตัวอย่าง**
  - ทำการเก็บตัวอย่างโดยวิธีปลอดเชื้อ จากโรงเชือดและตัดแต่งซาก โดยเก็บตัวอย่างละ3 lot
  - นำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 0-4 °C
  - สุ่มตัวอย่างตรวจทุก 7- 15 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 0-168 ชั่วโมง

- **การวิเคราะห์**
  - ทำการวิเคราะห์เชื้อตามวิธีการของห้องปฏิบัติการ โดยมีการวิเคราะห์เชื้อทั้งหมด 9 ชนิด ได้แก่

    1. Total plate count
    2. MPN Coliform
    3. *E.coli*
    4. *Streptococcus*
    5. *Staphylococcus aureus*
    7. *C.perfringens*
    8. *Yeast and Mold*
    9. *Salmonella*
    10. *Listeria*

  โดยเชื้อ *Salmonella, Clostridium perfringens* และ *Listeria* จะตรวจที่ชั่วโมงที่ 0 เท่านั้น
- **การอ่านผล**
  - Total plate count, *Streptococcus, Staphylococcus aureus*, Yeast and Mold จำนวนที่พบเป็น cfu/g
  - MPN Coliform, *E.coli* จำนวนที่พบเป็น org/g
  - *C.perfringens* จำนวนที่พบเป็น org/g
  - *Salmonella* (in 25 g)
  - *Listeria* (in 25 g)
- **บันทึกผล**
- **สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง**
- **ส่งรายงานผลการศึกษา**

บทที่ 3
สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานใน บริษัท แกรมเปี้ยน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด ในแผนกห้องปฏิบัติการนั้นส่งผลให้เกิดประโยชน์ในหลายๆ ด้าน ดังนี้

1. ด้านสังคม
   - ได้รู้จักบุคคลต่างๆ มากขึ้นทั้งในแผนกและต่างแผนก
   - ได้เข้าใจถึงลักษณะของการทำงานจริงและชีวิตประจำวันในการทำงาน
   - ได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น
2. ด้านทฤษฎี
   - ได้ศึกษาขั้นตอนการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ
   - ได้ศึกษาขั้นตอนการควบคุมคุณภาพของเครื่อง autoclave
   - ได้ศึกษาขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา
   - ได้ศึกษาขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ทางเคมี
   - ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์กับระยะเวลาการแช่เย็นของวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่
3. ด้านปฏิบัติ
   - ได้ฝึกวิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ
   - ได้ฝึกวิธีการวิเคราะห์จุลินทรีย์ในวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ไก่แช่แข็ง
   - ได้ฝึกวิธีการตรวจวิเคราะห์หา %salt , Acid value, % ความชื้น และปริมาณ Pesticide recidue
   - ได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆของไก่ ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการแช่เย็น

   ซึ่งการปฏิบัติงานในบางส่วน ได้ทำการบันทึกไว้ในข้างต้นของรายงานฉบับนี้แล้ว

บทที่ 4
ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานในแผนกห้องปฏิบัติการ บริษัท แกรมเปี้ยน ฟู้ดส์ สยาม จำกัด เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์นั้นนอกจากจะเป็นการนำความรู้ที่ได้รับจากมหาวิทยาลัยมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงแล้ว ยังได้รับความรู้ใหม่ๆ เพิ่มเติมอีกมากมาย ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ดีที่จะนำไปปรับปรุงในการทำงานจริงในอนาคตต่อไป ซึ่งในระหว่างปฏิบัติงานพบปัญหาและอุปสรรคบางประการได้แก่

1. เนื่องจากเป็นการปฏิบัติงานจริงในครั้งแรก ทำให้ช่วงแรกยังทำงานได้ไม่เต็มที่นัก และยังมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง ต่อมาเมื่อสามารถปรับตัวและได้รับคำแนะนำจาก Job Supervisor จึงทำงานได้ดีขึ้นตามลำดับ

2. เนื่องจากการปฏิบัติงานในแผนกห้องปฏิบัติการ ต้องการความถูกต้องในการวิเคราะห์สูง ดังนั้นหากมีการจัดให้มีการอบรมการปฏิบัติตนที่ถูกต้องของพนักงานในขณะปฏิบัติงานและเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน จะสามารถป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้

ภาคผนวก

ขั้นตอนการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ขั้นตอนการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

Bacteriological peptone (DF) + NaCl

ชั่ง Bacteriological peptone 2 กรัม และ NaCl 17 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 2000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 2000 ml

↓

ตั้งบีกเกอร์บน hot plate stirrer กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กโดยไม่ต้องให้ความร้อน

↓

กวนผสมจนกระทั่งส่วนผสมละลายหมดจะได้สารละลายที่มีสีเหลืองอ่อน (pH (1% solution) 6.3)

↓

ตวงอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่ลงในขวด 95 ml และปิเปตใส่หลอด 9.5 ml

↓

Autoclave ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

Buffer peptone water

ชั่ง Buffer peptone water 40 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 2000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 2000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีเหลืองใส (pH 7.2 ± 0.2)

↓

ตวงอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่ลงในขวด 235 ml และปิเปตใส่หลอดทดลอง 10 ml

↓

Autoclave ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

<u>Tryptone Soya Broth (TSB)</u>

ชั่ง Tryptone Soya Broth 30 กรัม และ NaCl 95 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีเหลืองใส (pH 7.3 ± 0.2)

↓

ปิเปตอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่หลอดทดลอง 10 ml

↓

Autoclave ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

XLD medium

ชั่ง XLD medium 53 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีแดง (pH 7.4 ± 0.2)

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave นาน 9 นาที

↓

กวนผสมอีกครั้งจนสารละลายใส

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave อีกครั้งจนกระทั่งสารละลายเดือด

↓

ทิ้งไว้จนอุณหภูมิลดลงประมาณ 50 °C

↓

เทอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่ลงใน plate ประมาณ 10 ml

↓

ทิ้งให้แข็งตัวที่อุณหภูมิห้อง

Brilliant Green agar (modifide) (BGM หรือ BGA)

ชั่ง Brilliant Green agar (modifide) 52 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีน้ำตาลเข้ม

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave นาน 9 นาที

↓

กวนผสมอีกครั้งจนสารละลายใส

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave อีกครั้งจนกระทั่งสารละลายเดือด

↓

ทิ้งไว้จนอุณหภูมิลดลงประมาณ 50 °C

↓

เทอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่ลงใน plate ประมาณ 10 ml

↓

ทิ้งให้แข็งตัวที่อุณหภูมิห้อง

Cook meat medium

ชั่ง Dextose Bacteriological Grade 2 กรัม , Tryptone 10 กรัม , Starch soluble 1 กรัม , Natriumthioglycolat 1 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีน้ำตาลแดง

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave นาน 5 นาที

↓

เติม Neutral Red 25 ml กวนจนสารละลายใส

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave อีกครั้งจนกระทั่งสารละลายเดือด

↓

ตวงสารละลายที่ได้ใส่ลงในหลอดทดลองที่มี Cooked meat medium อยู่ 1 กรัม 10 ml

↓

Autoclave ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

<u>M-Broth</u>

ชั่ง M. Bouillon 36.2 กรัมใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีเหลืองเข้ม (pH 7.0 $\pm$ 0.2)

↓

ปิเปตอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่หลอดทดลอง 10 ml

↓

Autoclave ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

<u>Rappaport-Vassiliadis Soya Peptone (RVS) Broth</u>

ชั่ง Rappaport-Vassiliadis Soya Peptone (RVS) Broth 26.75 กรัมใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีน้ำเงิน (pH 5.2 ± 0.2)

↓

ปิเปตอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่หลอดทดลอง 10 ml

↓

Autoclave ที่อุณหภูมิ 115 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

Brilliant Green bile (2 %) Broth (BGB)

ชั่ง Brilliant Green bile (2 %) Broth (BGB) 40 กรัมใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีเขียวใส (pH 7.4 ± 0.2)

↓

ปิเปตอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่หลอดทดลองที่มีหลอดดักก๊าซ10 ml

↓

Autoclave ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

Potato Dextrose agar (PDA)

ชั่ง Potato Dextrose agar (PDA) 39 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีเหลืองใส (pH 5.6 ± 0.2)

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave นาน 9 นาที

↓

กวนผสมอีกครั้งจนสารละลายใส

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave อีกครั้งจนกระทั่งสารละลายเดือด

↓

ตวงอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่ลงในขวด 400 ml
และปิเปตใส่หลอด swab test 10 ml

↓

Autoclave อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใส่ขวดที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

Muller-Kauffmanntetrathionate Broth Base

ชั่ง Muller-Kauffmanntetrathionate Broth Base 82 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีเหลืองนวล

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave นาน 9 นาที

↓

กวนผสมอีกครั้งจนสารละลายใส

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave อีกครั้งจนกระทั่งสารละลายเดือด

↓

ทิ้งไว้จนอุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 45 °C

↓

ปิเปตสารละลาย iodine 19 ml , สารละลาย novobiocin 5 ml และ Brilliant Green 9.5 ml ใส่ลงไป

↓

กวนผสมจนกระทั่งสารละลายเข้ากันดีจะได้สารละลายสีเขียวนวล

↓

ปิเปตใส่หลอดทดลอง 10 ml

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

<u>Baird-Parker medium (BPM หรือ BP)</u>

ชั่ง Baird-Parker medium (BPM หรือ BP) 63 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีเหลืองใส (pH 6.8 ± 0.2)

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave นาน 9 นาที

↓

กวนผสมอีกครั้งจนสารละลายใส

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave อีกครั้งจนกระทั่งสารละลายเดือด

↓

ตวงอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ 400 mlใส่ลงในขวด

↓

Autoclaving ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

↓

ก่อนนำมาใช้ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave ให้อาหารเลี้ยงเชื้อละลาย แล้วตั้งทิ้งไว้ให้อุณหภูมิลดลงถึง 50 °C

↓

เติม Egg Yolk-Tellurite Emulsion 50 ml

↓

เทอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ลงใน plate ประมาณ 10 ml

↓

ทิ้งให้แข็งตัวที่อุณหภูมิห้อง

<u>Fraser broth Base (Listerial)</u>

ชั่ง Fraser broth Base (Listerial) 57.4 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งส่วนผสมละลายหมดจะได้สารละลายที่มีสีน้ำตาลแดง (pH 7.2 ± 0.2)

↓

ตวงอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่ลงในขวด 95 ml

↓

Autoclave ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

MacConkey Broth (Purple) (MCB)

ชั่ง MacConkey Broth (Purple) (MCB) 40 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

ตั้งบีกเกอร์บน hot plate stirrer กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กโดยไม่ต้องให้ความร้อน

↓

กวนผสมจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีม่วงเข้ม (pH 7.4 ± 0.2)

↓

ปิเปตอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่หลอดทดลองที่มีหลอดดักก๊าซ 10 ml

↓

Autoclave ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

Slanetz & Bartley medium

ชั่ง Slanetz & Bartley medium 42 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีน้ำตาลอ่อน (pH 7.2 ± 0.2)

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave นาน 9 นาที

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนสารละลายใส

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave อีกครั้งจนกระทั่งสารละลายเดือด

↓

ทิ้งไว้จนอุณหภูมิลดลงเหลือประมาณ 50 °C

↓

เทอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่ลงใน plate ประมาณ 10 ml

↓

ทิ้งให้แข็งตัวที่อุณหภูมิห้อง

Lysin-Eisen-Agar

ชั่ง Lysin-Eisen-Agar 32 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีม่วง (pH 6.7 ± 0.2)

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave จนกระทั่งสารละลายเดือด

↓

ปิเปตอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่ลงในหลอดขนาดเล็ก 3 ml

↓

Autoclave ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

Triple sugar iron agar(TSI)

ชั่ง Triple sugar iron agar 65 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีน้ำตาลอ่อน (pH 7.4 ± 0.2)

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave จนกระทั่งสารละลายเดือด

↓

ปิเปตอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่ลงในหลอดขนาดเล็ก 3 ml

↓

Autoclave ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

<u>VRE Broth Base</u>

ชั่ง VRE Broth Base 74 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 2000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 2000 ml

↓

ตั้งบีกเกอร์บน hot plate stirrer กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็ก โดยไม่ต้องให้ความร้อน

↓

กวนผสมจนกระทั่งส่วนผสมละลายหมดจะได้สารละลายที่มีสีเหลืองเข้ม (pH 7.4 ± 0.2)

↓

ตวงอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่ลงในขวด 235 ml

↓

Autoclave ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

Perfringens Agar Base (TSC & SFP)

ชั่ง Perfringens Agar Base (TSC & SFP) 46 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีเหลืองอ่อน (pH 7.6 ± 0.2)

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave นาน 9 นาที

↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนสารละลายใส

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave อีกครั้งจนกระทั่งสารละลายเดือด

↓

เทอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ใส่ลงในขวด 200 ml

↓

Autoclaving ที่อุณหภูมิ 121 °C นาน 15 นาที

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

↓

ก่อนนำมาใช้ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave ให้อาหารเลี้ยงเชื้อละลาย

↓

ตั้งทิ้งไว้ให้อุณหภูมิลดลงถึง 50 °C

↓

เติม Oxoid Egg Yolk Emulsion (SR47) 10 ml ต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ 200 ml

↓

เทอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ลงใน plate ประมาณ 10 ml

↓

ทิ้งให้แข็งตัวที่อุณหภูมิห้อง

<u>Bileaesculin agar</u>

ชั่ง Bileaesculin agar 44.5 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 ml

↓

เติมน้ำลงในบีกเกอร์ 1000 ml

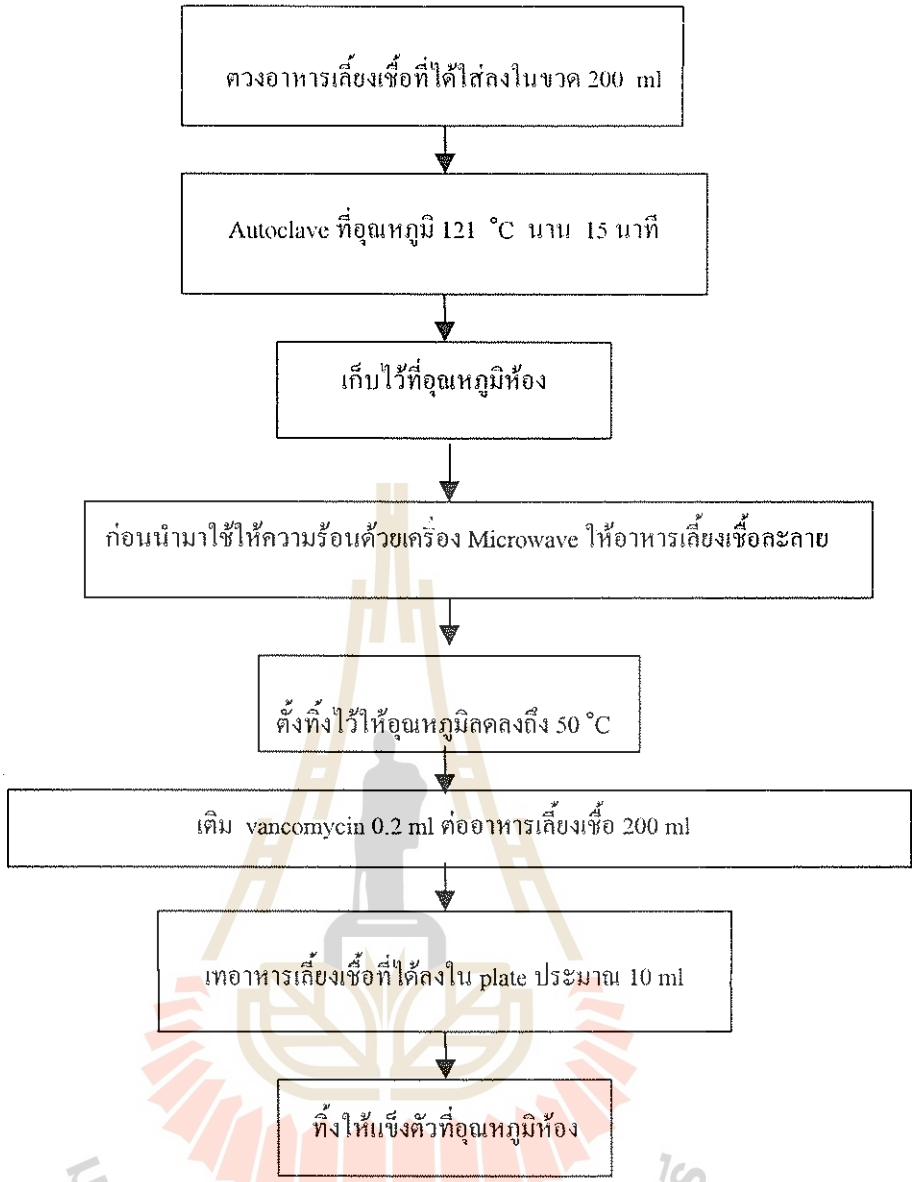
↓

กวนผสมด้วยแท่งแม่เหล็กจนกระทั่งได้สารละลายที่มีสีเหลืองคล้ำ (pH 7.1 ± 0.2)

↓

ให้ความร้อนด้วยเครื่อง Microwave จนกระทั่งสารละลายเดือด

↓



การวัดค่า pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อ

อาหารเลี้ยงเชื้อ	ผลการวัดค่า pH													
	มาตรฐาน		ก่อน clave						หลัง clave					
			ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		เฉลี่ย		ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		เฉลี่ย	
	pH	Temp. (°C)	pH	Temp. (°C)	pH	Temp. (°C)	pH	Temp. (°C)	pH	Temp. (°C)	pH	Temp. (°C)	pH	Temp. (°C)
Bacteriological peptone (DF) + NaCl	(1% solution) 6.3	25	6.10	26.2	6.13	25.9	6.12	26.05	6.28	23.8	6.36	25.3	6.32	24.55
Buffer peptone water	7.2 ± 0.2	25	7.11	25.3	7.18	23.6	7.15	24.45	7.09	25.5	7.20	24.1	7.15	24.80
M-Broth	7.0 ± 0.2	25	7.02	26.0	7.05	22.6	7.04	24.30	6.92	22.6	6.92	22.4	6.92	22.50
Rappaport-Vassiliadis Soya Peptone (RVS) Broth	5.2 ± 0.2	25	5.34	22.8	5.30	23.0	5.32	22.90	5.23	25.0	5.22	24.5	5.23	24.75
Fraser broth Base (Listerial)	7.2 ± 0.2	25	7.18	24.5	7.16	24.4	7.17	24.45	7.05	25.1	7.10	25.8	7.08	25.45
Baird-Parker medium (BPM หรือ BP)	6.8 ± 0.2	25	6.86	22.5	6.82	24.3	6.84	23.40	6.70	25.1	6.68	25.8	6.69	25.45
Potato Dextrose agar (PDA)	5.6 ± 0.2	25	5.78	25.9	5.69	24.7	5.74	25.30	5.54	25.7	5.59	25.2	5.57	25.45
VRE Broth Base	7.4 ± 0.2	25	7.38	26.0	7.44	25.8	7.41	25.90	7.28	24.3	7.19	25.1	7.24	24.70
Tryptone Soya Broth (TSB)	7.3 ± 0.2	25	7.06	25.1	6.99	25.9	7.03	25.50	6.74	25.6	6.93	24.9	6.84	25.25
MacConkey Broth (Purple) (MCB)	7.4 ± 0.2	25	7.42	25.7	7.49	24.0	7.46	24.85	7.06	24.0	7.08	24.3	7.07	24.15
Triple sugar iron agar(TSI)	7.4 ± 0.2	25	7.25	23.6	7.36	22.8	7.31	23.20	6.98	23.8	7.06	24.1	7.02	23.95
Lysin-Eisen-Agar (LIA)	6.7 ± 0.2	25	6.67	24.5	6.74	23.2	6.71	23.85	6.52	24.4	6.59	23.8	6.56	24.10
Perfringens Agar Base (TSC & SFP)	7.6 ± 0.2	25	7.72	24.5	7.69	25.1	7.71	24.80	7.68	22.0	7.59	25.1	7.64	23.55
Bileaesculin agar	7.1 ± 0.2	25	7.23	22.6	7.18	24.7	7.21	23.65	7.10	24.1	7.06	24.4	7.08	24.25
XLD medium	7.4 ± 0.2	25	7.43	23.2	7.34	24.7	7.39	23.95	-	-	-	-	-	-
Brilliant Green agar (modifide) (BGM หรือ BGA)	6.9 ± 0.2	25	6.84	24.7	7.01	24.0	6.93	24.35	-	-	-	-	-	-
Slanetz & Bartley medium	7.2 ± 0.2	25	7.18	26.1	7.24	24.0	7.21	25.05	-	-	-	-	-	-

การวัดปริมาตรอาหารเลี้ยงเชื้อ

อาหารเลี้ยงเชื้อ	ชั้น/แล็ก	ผลการวัดปริมาตร (ml)																					
		บรรจุขวด									บรรจุหลอด												
		ก่อน clave				หลัง clave				ปริมาตรที่หายไป	ก่อน clave						หลัง clave						ปริมาตรที่หายไป
		1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย		1	2	3	4	5	เฉลี่ย	1	2	3	4	5	เฉลี่ย	
Bacteriological peptone (DF) + NaCl	1 (ล่าง)	95	95	95	95	92	87	89	89.3	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	95	95	95	95	86	88	87	87.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	95	95	95	95	88	87	87	87.3	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	95	95	95	95	89	89	88	88.7	6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5(บน)	95	95	95	95	87	88	87	87.3	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bacteriological peptone (DF) + NaCl	1	95	95	95	95	86	87	87	86.7	8.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	95	95	95	95	86	87	85	86.0	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	95	95	95	95	86	85	87	86.0	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bacteriological peptone (DF) + NaCl	1	95	95	95	95	86	89	88	87.7	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	95	95	95	95	91	87	89	89.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	95	95	95	95	88	87	88	87.7	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bacteriological peptone (DF) + NaCl	1	95	95	95	95	86	88	87	87	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	95	95	95	95	85	87	86	86	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	95	95	95	95	86	86	87	86.3	8.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bacteriological peptone (DF) + NaCl	1	95	95	95	95	87	85	91	87.7	7.3	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	8.7	8.5	8..4	8.6	8.8	8.65	0.85
	2	95	95	95	95	90	91	85	88.7	6.3	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	8.7	8.5	8.7	8.5	8.4	8.56	0.94

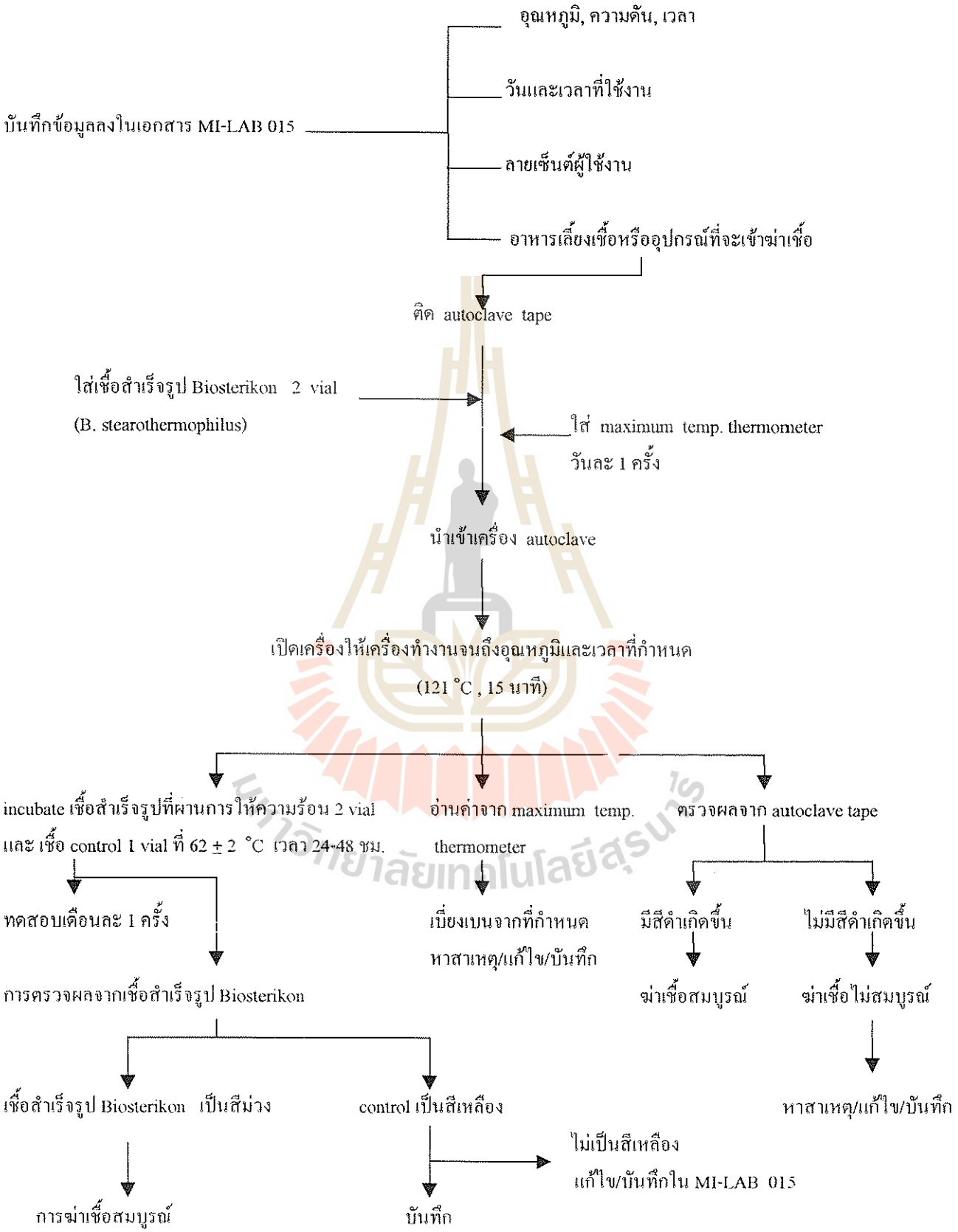
อาหารเลี้ยงเชื้อ	ชั้น/แล็ก	ผลการวัดปริมาตร (ml)																					
		บรรจุขวด									บรรจุหลอด												
		ก่อน clave				หลัง clave				ปริมาตรที่หายไป	ก่อน clave						หลัง clave						ปริมาตรที่หายไป
		1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย		1	2	3	4	5	เฉลี่ย	1	2	3	4	5	เฉลี่ย	
Bacteriological peptone (DF) + NaCl	1	95	95	95	95	89	88	90	89.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	95	95	95	95	88	90	92	90	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Buffer peptone water	1	235	235	235	235	227	230	228	228.3	6.7	10	10	10	10	10	10	9.6	9.7	9.7	9.8	9.8	9.72	0.28
	2	235	235	235	235	225	215	230	223.3	11.7	10	10	10	10	10	10	9.4	9.5	9.5	9.8	9.6	9.56	0.44
	3	235	235	235	235	225	228	230	227.7	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Buffer peptone water	1	235	235	235	235	230	225	220	225.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	235	235	235	235	225	230	227	227.3	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	235	235	235	235	225	220	228	224.3	10.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	235	235	235	235	225	230	226	227.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Buffer peptone water	1	235	235	235	235	225	225	226	225.3	9.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	235	235	235	235	227	226	225	226.0	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M-Broth	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.5	9.7	9.6	9.6	9.7	9.62	0.38
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.2	8.9	9.4	8.8	8.8	9.02	0.98
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.6	9.4	9.5	9.7	9.5	9.54	0.46
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.5	9.7	9.6	9.6	9.5	9.58	0.42
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.8	9.7	9.6	9.6	9.7	9.68	0.32
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.4	9.5	9.2	9.5	9.5	9.42	0.58

อาหารเลี้ยงเชื้อ	ชั้น/แล็ก	ผลการวัดปริมาตร (ml)																					
		บรรจุขวด									บรรจุหลอด												
		ก่อน clave				หลัง clave				ปริมาตรที่หายไป	ก่อน clave						หลัง clave						ปริมาตรที่หายไป
		1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย		1	2	3	4	5	เฉลี่ย	1	2	3	4	5	เฉลี่ย	
Rappaport-Vassiliadis Soya Peptone (RVS) Broth	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.4	9.4	9.4	9.3	9.3	9.36	0.64
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.7	9.6	9.5	9.6	9.7	9.62	0.38
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.5	9.4	9.5	9.6	9.6	9.52	0.48
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.6	9.5	9.5	9.4	9.8	9.56	0.44
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.5	9.6	9.7	9.7	9.5	9.6	0.4
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.0	9.1	9.2	9.4	9.5	9.24	0.76
Fraser broth Base (Listerial)	1	95	-	-	95	92	-	-	92	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	95	-	-	95	93	-	-	93	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	95	-	-	95	92	-	-	92	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baird-Parker medium (BPM หรือ BP)	-	200	-	-	200	190	-	-	190	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potato Dextrose agar (PDA)	-	200	-	-	200	190	-	-	190	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VRE Broth Base	-	235	235	-	235	225	225	-	225	10	10	10	10	10	10	10	9.8	9.7	9.7	9.6	9.8	9.72	0.28
Tryptone Soya Broth (TSB)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.8	9.5	9.7	9.7	9.8	9.7	0.3
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.8	9.5	9.8	9.8	9.8	9.74	0.26
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.7	9.6	9.8	9.6	9.6	9.66	0.34
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.5	9.4	9.4	9.5	9.2	9.4	0.6

อาหารเลี้ยงเชื้อ	ชั้น/แล็ก	ผลการวัดปริมาตร (ml)																					
		บรรจุขวด									บรรจุหลอด												
		ก่อน clave				หลัง clave				ปริมาตรที่หายไป	ก่อน clave						หลัง clave						ปริมาตรที่หายไป
		1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย		1	2	3	4	5	เฉลี่ย	1	2	3	4	5	เฉลี่ย	
Tryptone Soya Broth (TSB)	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.4	9.5	9.6	9.5	9.4	9.48	0.52
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.2	9.1	9.1	9.2	9.5	9.22	0.78
	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.1	9.4	9.4	9.4	9.5	9.36	0.64
	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.7	9.6	9.7	9.5	9.4	9.58	0.42
MacConkey Broth (Purple) (MCB)	1	50	50	-	50	49	49	-	49	1	10	10	10	10	10	10	9.4	9.6	9.5	9.8	9.3	9.52	0.48
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.5	9.4	9.5	9.6	9.7	9.54	0.46
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	9.5	9.6	9.6	9.4	9.2	9.46	0.54
Triple sugar iron agar(TSI)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	-	-	3	2.4	2.5	2.6	-	-	2.5	0.5
Lysin-Eisen-Agar (LIA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	-	-	3	2.3	2.5	2.5	-	-	2.43	0.57
Perfringens Agar Base (TSC & SFP)	-	200	-	-	200	190	-	-	190	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bileaesculin agar	-	200	-	-	200	190	-	-	190	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cook meat medium	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.25	13.24	13.27	13.87	13.25	13.38	12.05	12.15	12.03	12.09	12.30	12.12	1.26
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.36	13.15	13.47	13.47	13.17	13.32	12.10	12.05	12.25	12.02	12.15	12.11	1.21

ขั้นตอนการควบคุมคุณภาพเครื่อง Autoclave

การควบคุมคุณภาพเครื่อง Autoclave



ขั้นตอนการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา

ขั้นตอนการตรวจนับจุลินทรีย์

การตรวจนับจุลินทรีย์ด้วยวิธี Total plate count

<u>การตรวจนับใน Cooked Food และ Fresh meat</u>

ชั่งตัวอย่างอาหาร 10 กรัม เติม DF (Bacteriological peptone + NaCl) 90 ml

↓

ตีตัวอย่างอาหารด้วย stomacher

↓

จะได้ตัวอย่างที่มีระดับความเจือจาง 10^{-1} เท่า

↓

ดูดตัวอย่างอาหาร 1 ml ใส่แผ่น petrifilm aerobic count plates

↓

นำไปบ่มที่ 37 $\pm$ 1 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

↓

ตรวจนับ Colony ที่มีสีแดง

↓

รายงานผลเป็น CFU/ml

<u>การตรวจนับจุลินทรีย์ในน้ำและ swab test</u>

ดูดตัวอย่างน้ำ 1 ml ใส่แผ่น Aerobic count plates

↓

นำไปบ่มที่ 37 $\pm$ 1 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

↓

ตรวจนับ Colony ที่มีสีแดง

↓

รายงานผลเป็น CFU/ml

การตรวจนับ Coliform & *E.coli*

<u>การตรวจนับใน Cooked Food และ Fresh meat</u>

ชั่งตัวอย่างอาหาร 10 กรัม เติม DF (Bacteriological peptone + NaCl) 90 ml

↓

ตีตัวอย่างอาหารด้วย stomacher

↓

จะได้ตัวอย่างที่มีระดับความเจือจาง 10^{-1} เท่า และเจือจางเฉพาะตัวอย่าง Fresh meatให้มีระดับความเจือจาง 10^{-2} เท่า

↓

ดูดตัวอย่างอาหาร 1 ml ใส่แผ่น petrifilm *E.coli*/colifrom count plate

↓

นำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

↓

ตรวจนับ Colony สีแดงและสีน้ำเงินที่มีฟองอากาศรอบๆ โคโลนี แล้วบันทึกผลเป็นจำนวน colifrom และนับเฉพาะจำนวนโคโลนีสีน้ำเงินที่มีฟองอากาศรอบๆ แล้วบันทึกผลเป็นจำนวน *E.coli*

↓

รายงานผลเป็น CFU/ml

<u>การตรวจนับ Coliform & *E.coli* ในน้ำ</u>

<u>การวิเคราะห์ขั้นแรก (Presumptive test)</u>

ดูดตัวอย่างน้ำ 10 ml ใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Macconkey Broth (Purple) (MCB) ที่บรรจุหลอด 10 ml ตัวอย่างละ 5 หลอด และดูดตัวอย่างน้ำ 50 ml ใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Macconkey Broth (Purple) (MCB) บรรจุขวด 50 ml ตัวอย่างละ 1 ขวด

↓

บ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

↓

สังเกตุการเกิดกรดโดยอาหารเลี้ยงเชื้อจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและการเกิดก๊าซ ของแต่ละชุดภายใน 48 ชั่วโมง อ่านผลหลอดและขวดที่เกิดก๊าซและนับจำนวนหลอดที่เกิดก๊าซไปเทียบกับตาราง MPN ค่าที่อ่านได้จากตารางจะเป็นปริมาณมากที่สุดของแบคที่เรียโคลิฟอร์มในตัวอย่างคร่าวๆ จึงต้องนำไปวิเคราะห์ขั้นยืนยันต่อไป

<u>การวิเคราะห์ขั้นยืนยัน (Confirm test)</u>

เลือกหลอดหรือขวด MCB ที่เกิดก๊าซจากการตรวจวิเคราะห์ขั้นแรก เขย่าหลอดนั้น จากนั้นถ่ายเชื้อโดยใช้ loop จุ่มลงในหลอด ให้ตัวอย่างเชื้อติดเป็นฟิล์มบน loop แล้วจุ่มในหลอด Brilliant Green bile (2%) Broth (BGB) 10 ml ที่มีหลอดดักก๊าซ โดยทำหลอดต่อหลอด

บ่มที่ 44.5 ± 0.5 °C เป็นเวลา 24 ± 3 ชม.

↓

นับจำนวนหลอดที่เกิดก๊าซภายใน 48 ชั่วโมง นำไปเทียบค่ากับตาราง MPN ค่าที่ได้จะเป็นปริมาณมากที่สุดของแบคทีเรียโคลิฟอร์มในตัวอย่างในขั้นยืนยัน

<u>การตรวจวิเคราะห์ขั้นสมบูรณ์ (Complete test)</u>

ใช้ loop ถ่ายเชื้อจากหลอด BGB ที่ให้ผลบวกในขั้นยืนยันลงบนจานอาหารเพาะเชื้อ EMB agar (Eosin methylene blue agar) โดยวิธี streak plate

↓

คว่ำจานอาหารเพาะเชื้อแล้วนำไปบ่ม 37 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง

↓

ตรวจผลโดยการสังเกตุโคโลนีที่มีสีเขียวเป็นมันวาวเหมือนรอยตัดของโลหะ(metallic sheen) ซึ่งจะเป็นโคโลนีของ E.coli ส่วนโคโลนีของ Enterobacter aerogenes จะมีสีม่วงตรงกลางเข้มใหญ่เยิ้ม

↓

เขี่ยโคโลนีที่เป็นโคโลนีเดี่ยวๆ ลงบน Nutrient agar slant เพื่อใช้ในการย้อมสี (gram-stain) และดูลักษณะของแบคทีเรีย

การตรวจนับ *staphylococcus aureus*

<u>ขั้นตอนการตรวจนับใน Cooked Food</u>

ชั่งตัวอย่างอาหาร 10 กรัม เติม DF (Bacteriological peptone + NaCl) 90 ml

↓

ตีตัวอย่างอาหารด้วย stomacher

↓

จะได้ตัวอย่างที่มีระดับความเจือจาง 10^{-1} เท่า

↓

ดูดตัวอย่างอาหาร 1 ml ใส่หลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ TSB เพื่อเพิ่มจำนวนเชื้อ

↓

นำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

↓

ใช้ loop จุ่มตัวอย่างแล้ว streak บนอาหารแข็ง Baird-parker medium (BPM)

↓

คว่ำจานอาหารเพาะเชื้อแล้วนำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

↓

ตรวจนับ Colony ที่มีสีดำ มันวาว ขอบเรียบ ผิวนูน ขนาด Colony ประมาณ 1-1.5 mm มีวงแหวนสีขาวขุ่นรอบ Colony และปรากฏบริเวณใส ๆ รอบวงแหวนด้านนอกสุดเท่านั้น

<u>ขั้นตอนการตรวจนับใน Fresh meat</u>

ชั่งตัวอย่างอาหาร 10 กรัม เติม DF (Bacteriological peptone + NaCl) 90 ml

↓

ตีตัวอย่างอาหารด้วย stomacher

↓

จะได้ตัวอย่างที่มีระดับความเจือจาง 10^{-1} เท่า

↓

ดูดตัวอย่างอาหาร 0.1 ml ใส่ลงบนผิวหน้าอาหารแข็ง Baird-parker medium (BPM)

↓

ใช้แท่งแก้วจุ่มแอลกอฮอล์ ผ่านเปลวไฟ รอให้เย็นแล้วใช้กวาดตัวอย่างให้ทั่วผิวหน้าอาหาร(spread plate method)

↓

คว่ำจานอาหารเพาะเชื้อแล้วนำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

↓

ตรวจนับ Colony ที่มีสีดำ มันวาว ขอบเรียบ ผิวนูน ขนาด Colony ประมาณ 1-1.5 mm มีวงแหวนสีขาวขุ่นรอบ Colony และปรากฏบริเวณใส ๆ รอบวงแหวนด้านนอกสุดเท่านั้น

<u>การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีโดยวิธี Coagulase test</u>

ใช้ loop ถ่ายเชื้อที่สงสัยว่าเป็น *S.aureus* จากอาหารแข็ง BPM ลงใน BHI

↓

บ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

↓

ใช้ loop ถ่ายเชื้อจาก BHI ลงในหลอดขนาดเล็กที่มี rabbit plasma (EDTA) reagent 0.2 ml

↓

บ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 6-8 ชั่วโมง

↓

ตรวจผลโดยสังเกตุการแข็งตัวหรือการจับตัวกันของ plasma แสดงว่าเชื้อที่พบเป็น *S.aureus*

การตรวจนับ *streptococcus enterococcus*

<u>ขั้นตอนการตรวจนับใน Cooked Food และ Fresh meat</u>

ชั่งตัวอย่างอาหาร 10 กรัม เติม DF (Bacteriological peptone + NaCl) 90 ml

↓

ตีตัวอย่างอาหารด้วย stomacher

↓

จะได้ตัวอย่างที่มีระดับความเจือจาง 10^{-1} เท่า

↓

ดูดตัวอย่างอาหาร 0.1 ml ใส่ลงบนผิวหน้าอาหารแข็ง Slanetz & Bartley medium

↓

ใช้แท่งแก้วจุ่มแอลกอฮอล์ ผ่านเปลวไฟ รอให้เย็นแล้วใช้กวาดตัวอย่างให้ทั่วผิวหน้าอาหาร (spread plate method)

↓

คว่ำจานอาหารเพาะเชื้อแล้วนำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

↓

ตรวจนับ Colony ที่มีสีแดง

↓

รายงานผลเป็น CFU/ml

การตรวจนับ Yeat & Mold

<u>ขั้นตอนการตรวจนับใน Cooked Food และ Fresh meat</u>

ชั่งตัวอย่างอาหาร 10 กรัม เติม DF (Bacteriological peptone + NaCl) 90 ml

↓

ตีตัวอย่างอาหารด้วย stomacher

↓

จะได้ตัวอย่างที่มีระดับความเจือจาง 10^{-1} เท่า

↓

ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างอาหาร 1 ml ใส่จานอาหารเพาะเชื้อ

↓

เทอาหารแข็ง potato dextose agar (PDA) ที่ผสม tataric 3.2 ml ต่อ PDA 200 ml ใส่ในแต่ละ plate

↓

ค่อยๆ หมุนจานเพาะเชื้อตามเข็มนาฬิกา จนตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อผสมกันดี ทิ้งไว้ให้แข็งตัว

↓

นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง (25 °C) เป็นเวลา 4 วัน

↓

ตรวจนับ Colony ที่มีลักษณะเยิ้ม มีสีแตกต่างกันออกไป ซึ่งเป็น colony ของยีสต์และ colony ที่มีลักษณะเป็นเส้นใย ซึ่งเป็นเชื้อรา

↓

รายงานผลเป็น YMC/ml

หรือ

ชั่งตัวอย่างอาหาร 10 กรัม เติม DF (Bacteriological peptone + NaCl) 90 ml

↓

ตีตัวอย่างอาหารด้วย stomacher

↓

เจือจางตัวอย่างอาหารให้มีระดับความเจือจาง 10^{-3} เท่า

↓

ดูดตัวอย่างอาหาร 1 ml ใส่แผ่น Petrifilm Yeast and Mold Count Plate

↓

นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง (25 °C) เป็นเวลา 4วัน

↓

ตรวจนับ Colony ที่มีสีต่างๆ และมีลักษณะเยิ้มซึ่งเป็นโคโลนีของยีสต์และ colony ที่มีลักษณะเป็นเส้นใย ซึ่งเป็นเชื้อรา

↓

รายงานผลเป็น CFU/ml

การตรวจนับ *Clostridium perfringens*

<u>ขั้นตอนการตรวจนับใน Cooked Food</u>

ชั่งตัวอย่างอาหาร 10 กรัม เติม DF (Bacteriological peptone + NaCl) 90 ml

ตีตัวอย่างอาหารด้วย stomacher

↓

จะได้ตัวอย่างที่มีระดับความเจือจาง 10^{-1} เท่า

↓

ดูดตัวอย่างอาหาร 2 ml ใส่หลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ cooked meat medium (CMM) ที่เพิ่งต้มไล่อากาศใหม่ๆ โดยให้ปลายปิเปตอยู่ใต้อาหารเหลวแล้วจึงค่อยๆ ปล่อยตัวอย่างระวังอย่าให้มีฟองอากาศ

↓

นำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

↓

ตรวจผลโดยดูความขุ่น การสร้างก๊าซ การย่อยชิ้นอาหาร อาหารเลี้ยงเชื้อเปลี่ยนเป็นสีเหลือง

↓

ใช้ loop ถ่ายเชื้อจากหลอดที่ให้ผลเป็น positive โดยลากเส้นเป็นแนวบนอาหารแข็ง Tryptone sulfite cycloserin (TSC) (streak plate method) แล้วเททับผิวหน้าด้วย TSC

↓

วางจานอาหารคว่ำลงใน anaerobic jar แล้วนำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ± 2 ชั่วโมง

↓

เลือก colony ที่มีตรงกลางสีดำหรือโคโลนีที่มีตะกอนขาวขุ่นโดยรอบ 2-4 มิลลิเมตร

↓

ใช้ loop ถ่ายเชื้อจากอาหารแข็ง TSC ลงใน Lactose gelatin medium (LG) และ Nitrate medium

↓

(NM)

บ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ± 2 ชั่วโมง

↓

สังเกตุการย่อยสลาย gelatin โดยนำหลอด Lactose gelatin medium (LG) แช่ในตู้เย็น 1-24 ชั่วโมง ถ้าอาหารเลี้ยงเชื้อ LG ไม่แข็งตัวแสดงว่ามีการย่อยสลาย gelatin เกิดขึ้น ดังนั้นเชื้อที่พบจึงเป็น *Clostridium perfringens* แต่ถ้าอาหารเลี้ยงเชื้อ LG แข็งตัว แสดงว่าไม่มีการย่อยสลาย gelatin

เชื้อที่พบจึงไม่ใช่ *Clostridium perfringens* และสังเกตุก๊าซที่เกิดขึ้นใน Durham tube เนื่องจากการย่อยสลายแล็กโตส อาหารเลี้ยงเชื้อเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีเหลือง

และ

สังเกตการ reduce nitrate ไปเป็น nitrite ในอาหารเลี้ยงเชื้อ NM โดยเมื่อหยดสาร nitrate reagent ลงในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อจะมีสีม่วงเกิดขึ้น แต่ถ้าไม่เปลี่ยนสีให้เติมผงสังกะสีทิ้งไว้สักครู่ ถ้ายังไม่เปลี่ยนสีแสดงว่าผลเป็น negative

การตรวจนับ *Listeria monocytogenes*

<u>ขั้นตอนการตรวจนับใน Cooked Food</u>

เติมน้ำ และ Absolute Ethanol อย่างละ 2 ml ลงในขวด Half fraser selective supplement ผสมให้เข้ากัน

↓

ใช้ปิเปตดูดสารละลายจากขวด Half fraser selective supplement 1.6 ml ใส่ในตัวอย่างที่ชั่งไว้แล้ว 10 g

↓

เติม fraser broth ลงในตัวอย่าง 95 ml

↓

นำไปบ่มที่ 30 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ± 2 ชั่วโมง

↓

ตรวจผลโดยสังเกตุอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่เปลี่ยนเป็นสีดำ

↓

ดูดตัวอย่าง 0.1 ml ใส่ใน Buffered Listeria enrichment Broth Base 10 ml

↓

บ่มที่ 30 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ± 2 ชั่วโมง

↓

ดูดตัวอย่าง 2 ml ใส่หลอดทดลองแล้วต้มใน water bath 80 °C นาน 20 นาที

↓

นำมาทดสอบด้วยแผ่นทดสอบ Listeria rapid test (test kits)

↓

ถ้าผลเป็น positive ถ่ายลงจานอาหารเพาะเชื้อ Listeria selective agar base (Oxford Formulation) และ palcam

↓

คว่ำจานอาหารเพาะเชื้อแล้วนำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

↓

ตรวจผลโดยสังเกตุโคโลนีที่มีสีเทาและมีจุดสีดำตรงกลาง

↓

นำไปทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีต่อไป

การตรวจวิเคราะห์ *Sallmonella*

<u>การตรวจนับ *Sallmonella* ใน Cooked Food และ Fresh meat</u>

ชั่งตัวอย่าง 25 g ใส่ลงใน BPW (Buffer Peptone Water) 225 ml

↓

นำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง

↓

ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างจาก BPW 0.1 ml ใส่ใน RV-broth 9.9 ml และดูดตัวอย่าง 1 ml ใส่ใน muller-Kauffmann tetrathionate Broth Base (MK-TE) 10 ml

↓

นำ RV-broth ไปบ่มที่ 41 ± 1 °C และนำ MK-TE ไปบ่มที่ 37 ± 1 °C อย่างละ 24 ± 3 ชั่วโมง

↓

ใช้ loop ถ่ายเชื้อจาก RV-broth และ MK-TE โดย streak ลงบนอาหารแข็ง XLD-medium และ Brilliant green agar (modified) (BGM)

↓

นำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง

↓

ตรวจดูโคโลนีที่มีสีแดงหรือสีชมพู อาจมีหรือไม่มีจุดดำตรงกลาง ใหญ่ เงาเป็นมัน (ส่วนมาก) หรือโคโลนีที่มีสีเหลือง อาจมีหรือไม่มีจุดดำตรงกลาง (ส่วนน้อย)บน XLD-medium และโคโลนีที่มีสีขาวขุ่น-ชมพู รอบๆ โคโลนีอาหารเลี้ยงเชื้อจะเปลี่ยนเป็นสีแดงบน BGM

<u>การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี</u>

เพาะเชื้อที่คาดว่าเป็น *Sallmonella* ลงใน TSI slant agar โดยใช้เข็มเขี่ย แตะที่โคโลนีที่คาดว่าจะเป็น *Sallmonella* แล้วขีดให้กระจายบนผิวหน้าอาหารลาดเอียง (Streaking) และแทงลง (Stabbing) ในอาหารจนถึงก้นหลอด

↓

ใช้เข็มเขี่ยอันเดิมแทงลงในอาหาร LIM ให้ถึงก้นหลอด

↓

นำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง

↓

เชื้อ *Sallmonella* บนอาหารแข็ง TSI และ LIA จะให้ลักษณะดังต่อไปนี้

บนอาหารแข็ง TSI		บนอาหารแข็ง LIA	
slant/button	H_2S	slant/button	H_2S
1. red/yellow	+	purple/purple	+
2. yellow/yellow	+	purple/purple	+
3. red/yellow	-,+	purple/yellow	-,+

↓

ใช้ loop เขี่ยเชื้อที่ให้ลักษณะเป็น *salmonella* จาก TSI agar ไปทดสอบ (0) antigen โดยหยด antiserum ลงบนกระจกสไลด์แล้วใช้เข็มที่เขี่ยเชื้อเกลี่ยลงบน antiserum แล้วอ่านผลดังต่อไปนี้

ใช้ antiserum A-67 = ถ้าเกิดตะกอนแสดงว่าเป็น *salmonella* (ใช้ทดสอบว่าเป็น *salmonella* หรือไม่)

ใช้ antiserum A-I = ถ้าเกิดตะกอนแสดงว่าเชื้อ *salmonella* ที่พบอยู่เป็น group ที่อยู่ระหว่าง A-I

ใช้ antiserum B = ถ้าเกิดตะกอนแสดงว่าเชื้อ *salmonella* ที่พบอยู่ group B

ใช้ antiserum C = ถ้าเกิดตะกอนแสดงว่าเชื้อ *salmonella* ที่พบอยู่ group C

ใช้ antiserum D = ถ้าเกิดตะกอนแสดงว่าเชื้อ *salmonella* ที่พบอยู่ group D

ใช้ antiserum E = ถ้าเกิดตะกอนแสดงว่าเชื้อ *salmonella* ที่พบอยู่ group E

↓

บันทึกผลตาม group ที่ได้จากการทดสอบ

<u>การตรวจหา Sallmonella โดยวิธี Elisa</u>

<u>ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างก่อนทำ Elisa</u>

Pre-enrichment

ชั่งตัวอย่างง 25 g ใส่ลงใน BPW (Buffer Peptone Water) 225 ml

↓

นำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง

↓

Selective-enrichment

ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างจาก BPW 0.1 ml ใส่ใน RV-broth 9.9 ml

นำไปบ่มที่ 41 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง

↓

Post- enrichment

ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างจาก RV-broth 1ใส่ลงใน M-broth 10 ml

นำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

↓

<u>ขั้นตอนการทำ Elisa</u>

Sample Heat treatment

ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างจาก M-broth มา 1 ml ใส่ในหลอดแก้วฝาเกลียว แล้วปิดฝาหลวมๆ ต้มใน water bath ที่มีอุณหภูมิ 100 ± 1 °C เป็นเวลา 15 นาที

↓

Addition of Samples

ดูดตัวอย่าง และ controls อย่างละ 200 µl ลงในหลุมที่เตรียมไว้แล้วปิดหลุมด้วยแผ่นฟิล์ม

นำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 30 นาที

↓

First Washing

คว่ำถาดหลุมเทน้ำยาทิ้ง เคาะถาดหลุมบนกระดาษซับเพื่อให้ไม่เหลือน้ำยาแล้วล้างด้วย Wash solution และเคาะถาดบนกระดาษซับทั้งหมด 3 ครั้ง

↓

Adding the Conjugate

ดูดน้ำยา Conjugate มา 200 µl ใส่ลงในหลุมที่เตรียมไว้แล้วปิดหลุมด้วยแผ่นฟิล์ม

นำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 30 นาที

↓

Second Washing

คว่ำถาดหลุมเทน้ำยาทิ้ง เคาะถาดหลุมบนกระดาษซับเพื่อให้ไม่เหลือน้ำยาแล้วล้างด้วย Wash solution และเคาะถาดบนกระดาษซับทั้งหมด 4 ครั้ง

↓

Adding the substrate

ดูดน้ำยา substrate มา 200 µl ใส่ลงในหลุมแล้วปิดหลุมด้วยแผ่นฟิล์ม
นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง(20-25 °C) เป็นเวลา 10 นาที

↓

Reading the Results
สังเกตุสีที่เกิดขึ้นในแต่ละหลุมเทียบกับ Colour Card No.1

** <u>การตรวจนับจุลินทรีย์ใน swab test</u>

ทำเช่นเดียวกับการตรวจนับเชื้อในตัวอย่าง Cooked Food และ Fresh meat เพียงแต่ไม่ต้องทำการเจือจางตัวอย่าง

ขั้นตอนการตรวจหาสารปฏิชีวนะในอาหาร

ใช้ที่เจาะตัวอย่าง (cork borer) เจาะตัดชิ้นเนื้อให้ได้ขนาด 8 mm หนา 2 mm

↓

ใช้ปากคีบ (forcep) จุ่มแอลกอฮอล์ ผ่านเปลวไฟ รอให้เย็นแล้วใช้คีบตัวอย่างวางบนผิวหน้าอาหารแข็งดังต่อไปนี้

- Test Agar pH 6.0 ที่ผสมเชื้อ *Bacillus subtilis* เพื่อตรวจหา penicillin
- Test Agar pH 7.2 ที่ผสมเชื้อ *Bacillus subtilis* เพื่อตรวจหา sulfa
- Test Agar pH 8.0 ที่ผสมเชื้อ *Bacillus subtilis* เพื่อตรวจหา strepto
- Test Agar pH 8.0 ที่ผสมเชื้อ *Micrococcus* เพื่อตรวจหา Erythro

↓

นำ plate อาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมเชื้อ *Bacillus subtilis* ทั้ง 3 plate ไปบ่มที่ 30 ± 1 °C และนำ plate อาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมเชื้อ *Micrococcus* ไปบ่มที่ 37 ± 1 °C โดยแต่ละอุณหภูมิบ่มเป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง

↓

ตรวจผลโดยสังเกตุการเกิด inhibition zone รอบๆ ชิ้นตัวอย่างแสดงว่ามียาปฏิชีวนะตกค้าง แต่ถ้าไม่พบ inhibition zone แสดงว่าไม่มีการตกค้างของยาปฏิชีวนะ

↓

บันทึกผล

ขั้นตอนการตรวจหา streptococcus ที่ดื้อยา vancomycin

ใช้ปิเปตดูด 0.6 % vancomycin 0.25 ml ใส่ลงใน VRE-broth 225 ml

↓

ชั่งตัวอย่าง 25 g ใส่ลงในขวด VRE-broth ที่เติม 0.6 % vancomycin แล้ว

↓

ใช้ปิเปตดูดตัวอย่าง 0.1 ml ลงบนอาหารแข็ง VBEZA แล้วทำการ spread plate

↓

คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อแล้วนำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง

↓

ใช้ loop ถ่ายเชื้อที่มีโคโลนีขนาดเล็กและแยกเป็นโคโลนีเดี่ยวๆ สีขาวขุ่นจาก VBEZA agar ลงบน VBEZA agar โดยวิธี streak plate

↓

คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อแล้วนำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง

↓

ใช้ loop ถ่ายเชื้อที่มีโคโลนีขนาดเล็กและแยกเป็นโคโลนีเดี่ยวๆ สีขาวขุ่นจาก VBEZA agar ลงบน VBHIA agar โดยวิธี streak plate

↓

ใช้เข็มเขี่ยเชื้อแตะโคโลนีที่มีขนาดเล็กและแยกเป็นโคโลนีเดี่ยวๆ สีขาวขุ่นจาก VBHIA agar แล้วขีดให้กระจาย (Streaking) บนหลอด TSA slant agar และ แทงลง (Stabbing) จนถึงก้นหลอด

↓

ใช้เข็มเขี่ยเชื้อแตะโคโลนีที่มีขนาดเล็กและแยกเป็นโคโลนีเดี่ยวๆ สีขาวขุ่นจาก TSA slant agar แล้วจุ่มลงใน Brain heart infasian broth

↓

นำไปบ่มที่ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง

↓

ใช้ปิเปตดูดเชื้อจาก Brain heart infasian broth 0.1 ml ใส่ลงใน DF (Bacteriological peptone + NaCl) 9.5 ml

↓

เขย่าหลอดเพื่อให้เชื้อผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ DF

↓

ใช้สำลีพันไม้จุ่มลงในหลอด DF แล้วทำการ spread plate ลงบนอาหารแข็ง ISO-sen scitest

↓

วางแผ่น E-Test (L5042) ลงบนอาหารแข็ง ISO-sen scitest

↓

อ่านผลโดยดูความกว้างของ inhibition zone ซึ่งถ้า inhibition zone มีความกว้างเกินระดับที่ 64 บนแผ่น E-Test แสดงว่าเชื้อไม่ดื้อยา แต่ถ้า inhibition zone มีความกว้างไม่ถึงระดับที่ 64 บนแผ่น E-Test แสดงว่าเชื้อดื้อยา

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อจุลินทรีย์กับระยะเวลาการแช่เย็น(Chill Time) ของวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่

รายงาน

เรื่อง : ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับระยะเวลาในการแช่เย็นของวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่

โดย

นางสาวภัคภัชชา สะเทื่อน

เสนอ

คุณอรพิณ วดีวโรดม

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 503481 สหกิจศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 18 ธันวาคม 2546

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆของไก่ที่ช่วงเวลาต่างๆ ของการแช่เย็น มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาคือ เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์กับระยะเวลาในการแช่เย็น (Chill Time) ของวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดอายุการเก็บของวัตถุดิบสำหรับใช้อ้างอิงในกรณีที่กระบวนการผลิตเบี่ยงเบนไปจากที่กำหนด ซึ่งทำได้โดยการสุ่มตัวอย่างวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่ที่เก็บรักษาโดยการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 0-4 °C เป็นระยะเวลาตั้งแต่ 0 – 168 ชั่วโมง โดยจะทำการตรวจทุก 7-15 ชั่วโมง โดยในการทดลองใช้ตัวอย่างวัตถุดิบทั้งหมด 11 ชนิด คือ SBB Uncalibrate, SBL Uncalibrate, BL, Inner Fillet Long cut, Middle Wing, Wing Stick, BLK, BB Normal, Drum, Thigh และ SBL Block แต่ละชนิดจะนำมาตรวจหาเชื้อทั้งหมด 9 ชนิด ได้แก่ TPC, Coliform, *E.coli, Staphylococcus aureus, Streptococcus, Salmonella*, Yeast & Mold, *Ciostridium perfringen* และ *Listeria* โดยเชื้อ *Salmonella, Ciostridium perfringen* และ *Listeria* จะตรวจที่ชั่วโมงที่ 0 เท่านั้น เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาพลอตกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดกับ Chill Time พบว่า ตัวอย่างแต่ละชนิดมีอัตราการเพิ่มของจุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC) แตกต่างกัน จึงส่งผลให้มีระยะเวลาในเก็บรักษาต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อที่สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิการแช่เย็น(0-4°C) ระดับอุณหภูมิในการเก็บรักษาและลักษณะของตัวอย่าง เช่น ความหนา การเยิ้มน้ำ ความนิ่มเหลวของเนื้อ พื้นที่ผิวสัมผัสและการมีส่วนที่เป็นหนังหุ้มติดอยู่ จึงส่งผลให้อายุการเก็บรักษาของตัวอย่างแตกต่างกัน

บทนำ

โดยปกติแล้วการเก็บรักษาวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่ เพื่อรอเข้าสู่กระบวนการผลิตจะเก็บรักษาโดยการแช่เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 0-4 °C เป็นระยะเวลา 24-48 ชั่วโมง ซึ่งที่ระยะเวลาการเก็บรักษาดังกล่าว การเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์อาจยังไม่ถึงระดับที่ทำให้วัตถุดิบเน่าเสีย แต่ในกรณีที่กระบานการผลิตเบี่ยงเบนจากที่กำหนด ไม่สามารถนำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตได้ภายในระยะเวลาดังกล่าว การตัดสินใจว่าวัตถุดิบเหล่านั้นยังสามารถนำมาเข้าสู่กระบวนการผลิตได้หรือไม่หรือมีการเพิ่มขึ้นของจุลินทรีย์เกินระดับมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ จะต้องมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อเป็นหลักประกันในคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ จึงได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อจุลินทรีย์กับระยะเวลาการแช่เย็นของวัตถุดิบ (Chill Time) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดอายุการเก็บรักษาของวัตถุดิบ

สารบัญ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์กับระยะเวลาในการแช่เย็น (Chill time) ของวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับใช้ในกรณีที่กระบวนการผลิตเบี่ยงเบนไปจากที่กำหนด

วัตถุดิบ

1. SBL Uncalibrated
2. BL
3. SBB uncalibrated
4. BB Normal
5. BLK
6. Inner Fillet Long cut
7. Middle Wing
8. Wing Stick
9. SBL Block
10. Drum
11. Thigh

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ตู้บ่มเชื้อ 37 $\pm$ 1 °C และ 30 $\pm$ 1 °C
2. Water bath ตั้งอุณหภูมิที่ 41 $\pm$ 1 °C
3. ปิเปตปลอดเชื้อ
4. เครื่องปั่นอาหาร (Stomacher)
5. เครื่องชั่ง
6. Vortex mixer
7. loop
8. เข็มเขี่ยเชื้อ
9. anaerobic jar
10. กระจกสไลด์
11. antiserum A-67, A-I, B, C, D และ E
12. ตะเกียงแก๊สหรือตะเกียงแอลกอฮอล์
13. กรรไกรสำหรับตัดตัวอย่าง
14. Forcep

15. Spreader
16. จานเพาะเชื้อปลอดเชื้อ
17. ถุงตีตัวอย่าง
18. ถุงพลาสติกสำหรับใส่ตัวอย่างที่สุ่มเก็บ
19. ถุงมือพลาสติก
20. Thermometer
21. Topex 100-150 ppm

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

1. DF (Bagteriological peptone 1 g + NaCl 8.5 g + น้ำ 1000 ml)
2. Buffer peptone water (BPW)
3. Muller-Kauffmanntetrathionate Broth Base (MK-TE)
4. Rappaport-Vassiliadis Soya peptone (RVS) broth
5. Brilliant green agar (modified) (BGM)
6. Xylose lysine desoxycholate agar (XLD)
7. Triple sugar iron agar (TSI)
8. Lysine/Indole/Motility decarboxylase (LIM medium)
9. TSC
10. Cooked meat medium (CMM)
11. Slanetz & Bartley medium
12. Baird-parker medium (BPM)
13. Potato dextose agar (PDA)
14. Tryptone Soya Broth (TSB)
15. Fraser broth
16. Absolute Ethanol
17. Half fraser selective supplement
18. Rabbit plasma (EDTA) reagent
19. แผ่น petrifilm Aerobic count plates
20. แผ่น petrifilm *E.coli* / colifrom count plate
21. น้ำกลั่น

วิธีการทดลอง

1. สุ่มเก็บตัวอย่าง raw meat ชิ้นส่วนต่างๆ ได้แก่ SBL Uncalibrated ,BL, SBB uncalibrated, BB Normal, BLK , Inner Fillet, Middle Wing, Wing Stick, SBL Block, Drum, Thigh ตัวอย่างละ 4-5 kg
2. สุ่มตัวอย่างที่เก็บมาตัวอย่าง 1-2 ชิ้น โดยวิธีปลอดเชื้อ (Aseptic technique) เพื่อนำไปตรวจหาปริมาณเชื้อเริ่มต้น (0 ชั่วโมง)
3. วัดอุณหภูมิเริ่มต้นของตัวอย่างขณะเก็บตัวอย่าง
4. นำตัวอย่างที่เหลือไปเก็บไว้ที่ห้อง Chill อุณหภูมิอยู่ในช่วง 0-4 °C
5. ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างจากห้อง Chill ทุก 7-15 ชั่วโมง จนกระทั่งครบ 168 ชั่วโมง เพื่อนำไปตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ และวัดอุณหภูมิของตัวอย่างทุกครั้งขณะเก็บ
6. วิเคราะห์หาปริมาณ TPC, Coliform, *E.coli, Staphylococcus aureus, Streptococcus, Salmonella*, Yeast & Mold, *Ciostridium perfringen* และ *Listeria* โดยเชื้อ *Salmonella, Ciostridium perfringen* และ *Listeria* จะตรวจที่ชั่วโมงที่ 0 เท่านั้น
7. อ่านผลการวิเคราะห์
8. บันทึกผล
9. รายงานความสัมพันธ์ของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์กับ Chill time

ผลการทดลอง

<u>ตารางที่ 1</u> แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง SBB Uncalibrated Lot No. 5346323

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
SBB Uncalibrated	19-11-03	19-11-03	5346323	02	0	-	$5x10^3$	200	100	N	N	290	N	N	N
"	"	19-11-03	"	"	4.30	-	$1.6x10^4$	<100	<100	N	300	100	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	20	-	$1.8x10^4$	100	<100	500	N	200	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	28.30	-	$2.2x10^4$	400	300	200	N	300	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	44	5	$1.3x10^3$	<100	<100	N	N	280	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	52.30	4	$5x10^3$	<100	<100	N	N	50	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	68	4	$1.4x10^4$	<100	<100	N	N	420	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	76.30	4	$9x10^3$	300	100	N	N	450	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	92	4	$4.3x10^4$	<100	<100	N	N	210	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	100.20	3	$1.4x10^5$	400	100	N	N	760	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	117.15	3	$1.4x10^4$	300	<100	N	N	N	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	124.45	2	$1.7x10^5$	200	<100	N	N	40	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	140.30	2	$2.8x10^4$	200	100	200	N	210	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	148.30	2	$7.1x10^5$	<100	<100	100	N	420	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	164.30	1	$2.4x10^4$	<100	<100	100	N	60	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	172.30	2	$1.3x10^4$	<100	<100	N	N	50	-	-	-

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง SBB Uncalibrated Lot No. 5346331

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
SBB Uncalibrate	27-11-03	27-11-03	5346331	06	0	8	$5.4x10^5$	400	200	N	N	490	-	-	-
"	"	28-11-03	"	"	15.15	2	$2.2x10^4$	<100	<100	N	N	50	N	N	N
"	"	28-11-03	"	"	24	2	$6.8x10^4$	<100	<100	N	N	100	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	39.30	1	$1.4x10^4$	200	200	N	N	210	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	48	2	$9x10^3$	<100	<100	100	N	250	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	63.30	2	$6x10^4$	100	<100	N	N	430	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	72	2	$5.8x10^5$	700	100	N	N	150	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	87.30	2	$6.1x10^4$	<100	<100	100	100	7,640	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	95.50	2	$9.5x10^4$	100	100	N	100	16,000	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	111.30	1	$4.3x10^4$	300	<100	N	N	240	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	119.30	2	$7.4x10^4$	<100	<100	N	100	650	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	136	2	$2.6x10^5$	100	<100	N	N	730	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	143.30	2	$<1x10^3$	<100	<100	N	N	1,140	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	159.30	2	$6.2x10^5$	300	200	N	N	310	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	167.40	1	$2.9x10^5$	<100	<100	N	N	350	-	-	-

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง SBB Uncalibrated Lot No. 5346332

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
SEB Uncalibrate	28-11-03	28-11-03	5346332	01	0	6	$8x10^3$	100	<100	1,500	N	110	N	N	N
"	"	28-11-03	"	"	6.20	7	$1.6x10^5$	2,900	1,000	N	N	150	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	21.50	2	$1.4x10^4$	<100	<100	N	N	190	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	30.20	2	$3x10^4$	<100	<100	N	N	200	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	45.50	2	$1.1x10^4$	<100	<100	N	N	270	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	54.20	2	$1.2x10^4$	<100	<100	N	N	340	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	69.50	2	$8x10^3$	<100	<100	N	100	2,170	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	78.10	2	$8x10^3$	<100	<100	N	N	8,000	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	93.50	1	$4x10^3$	<100	<100	N	N	70	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	101.50	2	$8x10^3$	100	<100	N	N	170	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	118.20	2	$5.6X10^4$	100	<100	N	100	400	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	125.50	2	$<1x10^3$	<100	<100	N	N	260	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	141.50	2	$6x10^3$	100	<100	N	N	70	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	150	1	$1.3x10^4$	<100	<100	N	N	90	-	-	-
"	"	5-12-03	"	"	165.50	1	$1.1x10^4$	400	400	N	200	370	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	191.20	1	$1.7x10^4$	100	<100	N	100	350	-	-	-

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง SBL Uncalibrated Lot No. 5346323

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
SBL Uncalibrate	19-11-03	19-11-03	5346323	01	0	-	$5.3x10^{5}$ *	2,000	1,500	N	N	280	N	N	N
"	"	19-11-03	"	"	4.30	-	$2.1x10^{4}$	600	500	N	300	200	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	20	-	$1.2x10^{4}$ *	300	300	N	N	370	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	28.30	-	$2.5x10^{4}$	2,100	2,100	400*	100	460	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	44	5	$3.6x10^{3}$	200	200	200*	N	240	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	52.30	4	$2.9x10^{4}$	900	900	200*	100	690	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	68	4	$2x10^{4}$	1,100	<100	N	100	400	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	76.30	4	$1.7x10^{4}$	200	200	300	N	120	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	92	4	$5.8x10^{5}$ *	3,600	3,600	N	N	120	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	100.20	3	$7x10^{5}$ *	900	700	200	N	500	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	117.15	3	$6.4x10^{5}$ *	<100	<100	N	N	560	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	124.45	2	$4.4x10^{5}$	3,000	400	N	100	800	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	140.30	2	$1.7x10^{4}$	400	400	N	200	1,260	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	148.30	2	$5.9x10^{4}$	600	600	200	200	140	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	164.30	1	$5.3x10^{5}$ *	1,200	1,200	300	2,600	160	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	172.30	2	$1.3x10^{5}$ *	2,000	2,000	600	300	350	-	-	-

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง SBL Uncalibrated Lot No. 5346337

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
SBL Uncalibrate	3-12-03	3-12-03	5346337	03	0	6	$1.6x10^5$	1,000	800	100	N	90	N	N	N
"	"	4-12-03	"	"	16	2	$1.6x10^5$	1,100	1,000	N	N	70	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	24.10	1	$2.1x10^5$	200	200	1,200	N	320	-	-	-
"	"	5-12-03	"	"	40	1	$2.3x10^4$	800	700	N	700	600	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	65	1	$1.3x10^5$	500	300	N	N	430	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	72	0	$2.6x10^4$	100	100	N	N	190	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	88	0	$1.4x10^4$	300	300	N	N	920	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	96.30	0	$3x10^4$	400	400	200	400	700	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	112	0	$9x10^3$	<100	<100	N	N	270	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	119.50	0	$4x10^4$	310	310	100	200	<10	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	135.30	0	$1.1x10^5$	900	900	N	100	560	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	144	0	$1.2x10^5$	120	90	N	200	340	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	160	1	$1.5x10^5$	1,100	1,000	100	1,000	130	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	168	1	$2.1x10^5$	180	170	N	400	1,810	-	-	-

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง SBL Uncalibrated Lot No. 5346338

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
SBL Uncalibrate	4-12-03	4-12-03	5346338	12	0	8	$3.7x10^4$	300	200	N	2,800	1,030	N	N	N
"	"	5-12-03	"	"	16	2	$7.5x10^4$	1,200	1,000	200	300	270	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	41.30	1	$3.3X10^4$	600	500	100	N	550	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	48	0	$4.6x10^4$	400	300	N	N	200	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	64	0	$1.4x10^4$	200	200	N	N	140	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	72.30	0	$2.2x10^4$	100	100	N	N	310	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	88	0	$1.5x10^4$	300	<100	N	N	130	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	95.50	0	$5.9x10^4$	360	310	100	N	<10	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	111.30	0	$1x10^4$	800	500	N	N	270	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	120	0	$9.2x10^4$	120	110	N	N	100	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	136	1	$6.1x10^4$	500	400	N	N	50	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	144	1	$3.5x10^5$	540	360	N	50	980	-	-	-
"	"	11-12-03	"	"	160	1	$5x10^5$	1,000	300	N	100	90	-	-	-
"	"	11-12-03	"	"	168	1	$8.4x10^4$	240	200	N	100	320	-	-	-

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง BL Lot No. 5346323

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
BL	19-11-03	19-11-03	5346323	02	0	-	$6x10^3$	1,000	800	N	100	<10	N	N	N
"	"	19-11-03	"	"	4.30	-	$6.6x10^4$	800	800	N	N	70	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	20	-	$2x10^5$	6,500	6,000	N	N	560	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	28.30	-	$7x10^3$	300	100	N	N	120	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	44	5	$1x10^3$	300	300	N	N	<10	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	52.30	4	$8X10^4$	8,700	8,400	100	N	1,210	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	68	4	$1.8X10^5$	1,100	900	N	N	630	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	76.30	4	$8X10^4$	1,600	1,500	N	N	310	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	92	4	$8x10^4$	800	700	N	N	160	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	100.20	3	$1x10^6$	300	300	100	N	340	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	117.15	3	$1.4x10^5$	1,400	300	N	N	120	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	124.45	2	$4x10^5$	2,600	100	N	100	340	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	140.30	2	$5.9x10^5$*	<100	<100	N	N	920	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	148.30	2	$1.7x10^5$	100	100	100	100	340	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	164.30	1	$2x10^5$	1,200	1,000	300*	N	150	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	172.30	2	$1.4x10^5$	400	300	N	200	150	-	-	-

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง BL Lot No. 5346331

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
BL	27-11-03	27-11-03	5346331	06	0	8	$1x10^4$	100	100	N	100	410	-	-	-
"	"	28-11-03	"	"	15.15	2	$1x10^3$	<100	<100	N	N	70	N	N	N
"	"	28-11-03	"	"	24	2	$5.6x10^4$	N	N	N	N	560	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	39.30	1	$3x10^3$	200	200	N	100	190	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	48	2	$4x10^3$	100	100	N	200	390	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	63.30	2	$3.1x10^4$	500	400	N	N	620	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	72	2	$6.6x10^4$	100	100	100	N	500	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	87.30	2	$1.9x10^4$	<100	<100	N	100	4,900	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	95.50	2	$2.4x10^4$	200	200	100	100	12,000	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	111.30	1	$3x10^3$	200	<100	N	N	<10	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	119.30	2	$2x10^4$	100	100	N	N	16,000	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	136	2	$2.9x10^4$	<100	<100	N	100	940	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	143.30	2	$<1x10^3$	<100	<100	N	N	1,320	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	159.30	2	$4.7x10^4$	<100	<100	N	300	530	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	167.40	1	$5.2x10^4$	<100	<100	N	200	4,800	-	-	-

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง BL Lot No. 5346332

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
BL	28-11-03	28-11-03	5346332	01	0	6	$9x10^3$	900	700	N	N	200	N	N	N
"	"	28-11-03	"	"	6.20	7	$1.1x10^4$	100	100	N	N	560	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	21.50	2	$1.8x10^3$	600	600	N	N	240	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	30.20	2	$2.4x10^4$	700	700	200	N	550	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	45.50	2	$4.5x10^4$	400	100	N	N	140	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	54.20	2	$5.2x10^4$	500	500	100	N	390	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	69.50	2	$1.4x10^5$	200	100	N	N	7,600	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	78.10	2	$3.1x10^4$	500	400	100	100	12,000	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	93.50	1	$5.9x10^5$	<100	<100	N	N	20	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	101.50	2	$1.3x10^4$	200	200	N	N	590	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	118.20	2	$4.3x10^4$	1000	900	200*	N	350	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	125.50	2	$8.4x10^4$	200	100	N	N	380	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	141.50	2	$1.7x10^5$	2,000	1,000	200	N	110	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	150	1	$9.3x10^4$	100	100	100	N	330	-	-	-
"	"	5-12-03	"	"	165.50	1	$1.5x10^5$	2,100	<100	N	N	320	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	191.20	1	$6x10^4$	100	<100	N	N	550	-	-	-

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Inner Fillet Long cut 11-13 g Lot No. 5346323

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast &	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Inner Fillet Long cut 11-13 g	19-11-03	19-11-03	5346323	01	0	-	$2x10^3$	100	100	N	N	20	N	N	N
"	"	19-11-03	"	"	4.30	-	$1.5x10^3$	N	N	N	100	20	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	20	-	$6x10^3$	100	100	N	100	120	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	28.30	-	$5x10^3$	200	200	N	N	30	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	44	5	$3x10^3$	200	200	400*	N	70	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	52.30	4	$3.1x10^4$	200	100	N	500	250	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	68	4	$8x10^3$	<100	<100	100	N	70	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	76.30	4	$2.8x10^3$	300	300	100	N	30	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	92	4	$1.2x10^5$	200	<100	400*	N	70	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	100.20	3	$2.5x10^5$	<100	<100	N	N	110	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	117.15	3	$1.2x10^4$	<100	<100	1,700*	900	110	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	124.45	2	$6.4x10^5$	400	<100	N	N	290	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	140.30	2	$6.1x10^4$	<100	<100	200*	N	100	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	148.30	2	$8.3x10^4$	100	<100	N	3,400	170	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	164.30	1	$2.7x10^4$	<100	<100	N	N	70	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	172.30	2	$3.6x10^4$	200	100	200	100	60	-	-	-

ตารางที่11 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Inner Fillet Long cut 11-13 g Lot No. 5346331

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast &	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Inner Fillet Long cut 11-13 g	27-11-03	27-11-03	5346331	06	0	8	$1.2x10^4$	N	N	N	N	120	-	-	-
"	"	28-11-03	"	"	15.15	2	$6x10^3$	<100	<100	100	N	90	N	N	N
"	"	28-11-03	"	"	24	2	$9x10^3$	N	N	N	N	220	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	39.30	1	$1.4x10^4$	100	<100	100	N	50	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	48	2	$5x10^3$	<100	<100	100	N	40	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	63.30	2	$6.4x10^4$	<100	<100	N	N	320	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	72	2	$1.2x10^4$	400	<100	N	100	140	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	87.30	2	$3.4x10^4$	100	<100	N	N	5,190	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	95.50	2	$2.8x10^4$	<100	<100	N	N	6,400	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	111.30	1	$6x10^3$	<100	<100	100	N	40	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	119.30	2	$3x10^3$	<100	<100	N	N	50	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	136	2	$1.7x10^4$	100	<100	N	N	100	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	143.30	2	$5.5x10^4$	<100	<100	N	N	170	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	159.30	2	$3.4x10^4$	<100	<100	N	N	30	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	167.40	1	$3.2x10^4$	<100	<100	N	100	270	-	-	-

ตารางที่ 12 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Inner Fillet Long cut 11-13 g Lot No.5346332

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast &	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Inner Fillet Long cut 11-13 g	28-11-03	28-11-03	5346332	01	0	6	$3.4x10^5$	2,100	900	N	300	320	N	N	N
"	"	28-11-03	"	"	6.20	7	$2.5x10^6$	400	200	N	N	180	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	21.50	2	$4.2x10^4$	2,100	1,700	N	N	N	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	30.20	2	$1.3x10^5$	3,400	900	100	N	30	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	45.50	2	$4.9x10^4$	1,600	900	100	N	20	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	54.20	2	$6x10^4$	800	200	N	N	20	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	69.50	2	$3.2x10^4$	600	100	N	N	4,360	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	78.10	2	$5.2x10^4$	1,800	400	N	N	6,000	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	93.50	1	$3.8x10^4$	400	<100	N	N	<10	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	101.50	2	$2x10^5$	3,900	900	N	N	120	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	118.20	2	$3.8x10^4$	500	400	100	N	100	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	125.50	2	$2x10^3$	<100	<100	100	N	N	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	141.50	2	$8x10^4$	2,900	1,000	N	N	20	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	150	1	$1.4x10^5$	4,300	400	N	N	80	-	-	-
"	"	5-12-03	"	"	165.50	1	$3.9x10^4$	1,400	300	100	N	50	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	191.20	1	$4x10^5$	4,200	1,100	100	100	90	-	-	-

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Middle Wing 30-40 g Lot No. 5346323

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast &	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Middle Wing 30-40 g	19-11-03	19-11-03	5346323	01	0	-	$7x10^3$	700	400	N	200	420	N	N	N
"	"	19-11-03	"	"	4.30	-	$2.3x10^4$	200	200	300	N	800	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	20	-	$1.8x10^4$	900	100	400*	300	1,060	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	28.30	-	$2.6x10^4$	300	<100	N	N	1,000	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	44	5	$1.9x10^4$	<100	<100	N	N	400	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	52.30	4	$5.7x10^4$	600	100	N	100	1,340	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	68	4	$7.5x10^4$	100	<100	100	N	1,130	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	76.30	4	$7.6x10^4$	400	<100	N	200	1,230	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	92	4	$5.1x10^{5*}$	<100	<100	N	N	560	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	100.20	3	$7.2x10^{5*}$	300	<100	N	N	2,090	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	117.15	3	$1.2x10^4$	1,500	<100	200*	N	440	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	124.45	2	$5.2x10^5$	1,500	<100	N	100	4,320	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	140.30	2	$2x10^5$	200	<100	N	N	1,240	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	148.30	2	$4.4x10^5$	100	<100	N	100	2,140	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	164.30	1	$5.3x10^{5*}$	<100	<100	500*	N	450	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	172.30	2	$2.6x10^5$	200	<100	300	400	1,280	-	-	-

ตารางที่ 14 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Middle Wing 30-40 g Lot No. 5346331

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Middle Wing 30-40 g	27-11-03	27-11-03	5346331	06	0	8	$3.5x10^{6}$	300	N	100	N	70	-	-	-
"	"	28-11-03	"	"	15.15	2	$3x10^{3}$	300	<100	N	N	280	N	N	N
"	"	28-11-03	"	"	24	2	$6x10^{3}$	<100	<100	N	N	450	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	39.30	1	$3x10^{3}$	<100	<100	N	N	470	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	48	2	$1x10^{4}$	100	100	200	100	930	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	63.30	2	$3.1x10^{4}$	100	<100	2,300*	300	730	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	72	2	$4.8x10^{5}$	800	100	100	N	420	-		-
"	"	1-12-03	"	"	87.30	2	$4.7x10^{4}$	<100	<100	100	N	8,410	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	95.50	2	$3.6x10^{4}$	100	100	100	N	16,000	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	111.30	1	$1x10^{3}$	<100	<100	100	100	780	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	119.30	2	$7x10^{3}$	<100	<100	N	N	270	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	136	2	$2.9x10^{4}$	100	<100	N	N	1,180	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	143.30	2	$1.2x10^{5}$	100	<100	N	100	1,100	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	159.30	2	$1.4x10^{5}$	100	100	N	N	750	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	167.40	1	$1x10^{5}$	<100	<100	N	N	1,180	-	-	-

ตารางที่ 15 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Middle Wing 30-40 g Lot No. 5346332

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Middle Wing 30-40 g	28-11-03	28-11-03	5346332	01	0	6	$1.9x10^4$	400	100	200*	N	160	N	N	N
"	"	28-11-03	"	"	6.20	7	$5.6x10^4$	400	100	N	N	620	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	21.50	2	$3.4x10^4$	200	<100	300*	N	430	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	30.20	2	$1.7x10^4$	<100	<100	600	200	740	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	45.50	2	$2.3x10^4$	100	<100	200*	N	160	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	54.20	2	$1.2x10^5$	800	<100	100	300	800	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	69.50	2	$3.8x10^4$	<100	<100	N	200	11,940	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	78.10	2	$1x10^5$	300	200	N	N	12,000	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	93.50	1	$1.9x10^4$	100	<100	N	N	1,040	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	101.50	2	$1x10^4$	<100	<100	N	N	370	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	118.20	2	$1.9x10^4$	<100	<100	N	N	880	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	125.50	2	$1.8x10^4$	800	400	N	N	N	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	141.50	2	$2.7x10^6$	<100	<100	N	100	1,530	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	150	1	$4.4x10^5$	100	<100	N	N	1,200	-	-	-
"	"	5-12-03	"	"	165.50	1	$8.8x10^4$	100	100	100	200	810	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	191.20	1	$2.4x10^5$	<100	<100	N	100	3,000	-	-	-

ตารางที่ 16 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Wing Stick 30-40 g Lot No. 5346323

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Wing Stick 30-40 g	19-11-03	19-11-03	5346323	01	0	-	$5.3x10^4$	1,100	1,000	N	N	380	N	N	N
"	"	19-11-03	"	"	4.30	-	$1x10^4$	1,000	1,000	N	N	1,000	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	20	-	$1.2x10^5$	2,100	1,400	200	100	700	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	28.30	-	$2x10^4$	1,000	1,000	400	200	720	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	44	5	$8x10^4$	1,000	1,000	100	N	520	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	52.30	4	$8x10^4$	600	400	300	800	680	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	68	4	$1.4x10^5$	700	500	300	100	1,200	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	76.30	4	$4x10^4$	600	300	N	N	370	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	92	4	$2.8x10^5$	1,300	1,100	N	N	450	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	100.20	3	$6.2x10^5$	400	300	N	N	2,380	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	117.15	3	$2.2x10^5$	<100	<100	N	200	600	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	124.45	2	$4.8x10^5$	3,400	200	N	N	1,070	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	140.30	2	$2x10^5$	500	500	100	N	1,680	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	148.30	2	$5x10^5$	700	500	N	N	1,950	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	164.30	1	$6.1x10^5$	500	500	500	300	530	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	172.30	2	$4.4x10^5$	1,100	1,000	N	N	1,110	-	-	-

ตารางที่ 17 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Wing Stick 30-40 g Lot No. 5346331

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Wing Stick 30-40 g	27-11-03	27-11-03	5346331	06	0	8	$1.2x10^4$	300	200	N	N	1,040	-	-	-
"	"	28-11-03	"	"	15.15	2	$1.8x10^4$	700	300	N	900	280	D*	N	N
"	"	28-11-03	"	"	24	2	$1.6x10^4$	100	100	N	100	750	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	39.30	1	$1.5x10^4$	2,100	1,900	N	N	310	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	48	2	$2.4x10^4$	400	100	300	400	1,410	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	63.30	2	$4.3x10^4$	600	<100	3,600	1,300	410	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	72	2	$8.8x10^4$	400	200	200	300	730	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	87.30	2	$4.4X10^4$	400	200	100	100	8,720	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	95.50	2	$2.6x10^5$	100	100	100	200	16,000	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	111.30	1	$1.3x10^4$	200	<100	N	100	1,060	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	119.30	2	$6.1x10^4$	100	<100	N	N	4,920	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	136	2	$8x10^4$	100	<100	300*	N	570	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	143.30	2	$4x10^5$	100	<100	2,200	N	1,750	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	159.30	2	$8.6x10^5$	100	100	N	100	940	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	167.40	1	$7.8x10^4$	<100	<100	N	100	1,620	-	-	-

ตารางที่ 18 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Wing Stick 30-40 g Lot No. 5346332

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Wing Stick 30-40 g	28-11-03	28-11-03	5346332	U1	0	6	$1x10^5$	1,800	1,600	N	N	19,000	N	N	N
"	"	28-11-03	"	"	6.20	7	$3.2x10^4$	5,100	5,100	N	N	180	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	21.50	2	$1.4x10^4$	200	<100	N	N	140	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	30.20	2	$1.1x10^4$	<100	<100	400	N	240	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	45.50	2	$1x10^4$	100	<100	N	N	940	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	54.20	2	$4.9x10^4$	500	100	N	N	340	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	69.50	2	$5.9x10^5$ *	100	<100	N	100	3,190	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	78.10	2	$1.1x10^4$	<100	<100	N	N	16,000	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	93.50	1	$3X10^4$	<100	<100	400*	100	330	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	101.50	2	$5.3x10^4$	<100	<100	N	N	710	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	118.20	2	$1.6x10^5$	200	<100	1,300*	N	50	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	125.50	2	$4.1x10^4$	200	<100	100	N	290	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	141.50	2	$4.8x10^5$	200	<100	N	500	450	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	150	1	$8.8x10^5$	<100	<100	N	N	410	-	-	-
"	"	5-12-03	"	"	165.50	1	$5.7x10^4$	<100	<100	400	N	2,900	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	191.20	1	$4.4x10^5$	<100	<100	N	100	1,960	-	-	-

ตารางที่ 19 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง BLK 35 gLot No. 5346325

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
BLK 35 g	21-11-03	21-11-03	5346325	02	0	8	$1x10^3$	300	<100	N	200	<10	B*	N	N
"	"	21-11-03	"	"	5	5	$4.6x10^4$	700	400	200	100	370	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	20	4	$6x10^4$	300	100	100	N	150	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	29	4	$4.8x10^4$	900	200	400	N	340	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	44	4	$4.2x10^5$	800	600	N	N	190	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	52.50	3	$2.2x10^5$	<100	<100	N	N	150	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	69.15	3	$1x10^5$	1,600	<100	N	N	440	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	77.15	2	$1x10^6$	2,700	<100	N	200	350	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	92.30	2	$1.6x10^5$	1,400	1,000	100	N	280	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	101	2	$4.2x10^4$	600	<100	N	N	180	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	116.30	1	$7.8x10^4$	700	200	200*	N	130	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	125	2	$2.4x10^5$	300	200	200	300	600	-	-	-
"	"	27-11-03	"	"	150	2	$1.2x10^6$*	100	<100	N	N	730	-	-	-
"	"	27-11-03	"	"	149	2	$3x10^5$	200	100	N	400	300	-	-	-
"	"	28-11-03	"	"	164.15	2	$2.8x10^5$	100	<100	N	N	440	-	-	-
	"	28-11-03	"	"	173	2	$6x10^5$	100	100	N	N	600	-	-	-

ตารางที่ 20 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง BLK Lot No. 5346337

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
BLK	3-12-03	3-12-03	5346337	03	0	6	$2x10^4$	500	500	N	N	80	D*	N	N
"	"	4-12-03	"	"	16	2	$3.7x10^5$	700	700	200*	300	490	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	24.10	1	$2x10^3$	<100	<100	N	100	190	-	-	-
"	"	5-12-03	"	"	40	1	$1.9x10^4$	400	<100	N	600	720	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	65	1	$5.8x10^4$	400	300	N	N	690	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	72	0	$9x10^3$	100	100	N	N	160	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	88	0	$1.7x10^4$	500	500	100	400	160	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	96.30	0	$1.4x10^4$	200	200	N	100	360	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	112	0	$2.4x10^4$	400	<100	N	N	510	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	119.50	0	$3.5x10^4$	80	80	N	N	20	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	135.30	0	$2.8x10^4$	200	200	N	900	680	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	144	0	$9x10^4$	120	70	N	100	850	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	160	1	$4x10^5$	400	400	300	600	210	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	168	1	$1.4x10^5$	170	80	100	5,000	460	-	-	-

ตารางที่ 21 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง BLK 28-32 g Lot No. 5346338

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
BLK 28-32 g	4-12-03	4-12-03	5346338	07	0	8	2.1×10^4	800	500	N	N	130	N	N	N
"	"	5-12-03	"	"	16	2	4.1×10^4	1,700	1,600	600	N	700	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	41.30	1	4.8×10^4	400	100	N	100	180	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	48	0	4.4×10^5	14,400	200	N	600	330	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	64	0	1.9×10^4	600	600	1,200	900	230	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	72.30	0	1.6×10^4	500	500	N	N	530	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	88	0	1.5×10^4	600	300	100	N	410	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	95.50	0	2×10^5	560	430	100	N	80	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	111.30	0	1.1×10^4	500	500	300	N	120	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	120	0	3.5×10^4	720	640	N	N	360	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	136	1	6.7×10^4	900	900	200	N	190	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	144	1	5.2×10^4	53	47	100	100	670	-	-	-
"	"	11-12-03	"	"	160	1	3.8×10^5	2,000	1000	N	N	420	-	-	-
"	"	11-12-03	"	"	168	1	1.9×10^5	840	500	N	900	2,620	-	-	-

ตารางที่ 22 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง BB Normal Lot No. 5346325

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
BB Normal	21-11-03	21-11-03	5346325	08	0	8	$2.5x10^4$	100	<100	N	N	<10	C*	N	N
"	"	21-11-03	"	"	5	5	$6.6x10^4$	500	100	N	600	600	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	20	4	$9x10^3$	200	<100	N	100	110	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	29	4	$4.6x10^4$	700	<100	N	N	150	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	44	4	$8x10^4$	300	<100	N	N	160	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	52.50	3	$3.8x10^4$	100	<100	N	N	60	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	69.15	3	$1x10^5$	1,700	<100	N	N	150	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	77.15	2	$3.4x10^5$	2,000	<100	N	100	240	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	92.30	2	$1.2x10^4$	<100	<100	100	N	240	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	101	2	$4.5x10^4$	200	<100	400	N	40	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	116.30	1	$2.8x10^5$	300	<100	N	N	90	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	125	2	$1.7x10^5$	300	<100	100	N	N	-	-	-
"	"	27-11-03	"	"	150	2	$1.4x10^6$*	<100	<100	N	N	360	-	-	-
"	"	27-11-03	"	"	149	2	$7.2x10^5$	300	<100	N	N	470	-	-	-
"	"	28-11-03	"	"	164.15	2	$2.8x10^5$	100	<100	N	200	320	-	-	-
"	"	28-11-03	"	"	173	2	$1.3x10^6$	<100	<100	N	N	380	-	-	-

ตารางที่ 23 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง BB Normal Lot No. 5346331

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
BB Normal	27-11-03	27-11-03	5346331	06	0	8	$1.3x10^4$	100	<100	100	N	120	-	-	-
"	"	28-11-03	"	"	15.15	2	$2.5x10^4$	<100	<100	N	N	60	D*	N	N
"	"	28-11-03	"	"	24	2	$2x10^4$	100	<100	N	N	90	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	39.30	1	$5x10^3$	<100	<100	N	N	90	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	48	2	$2x10^3$	100	100	100	N	130	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	63.30	2	$3.4x10^4$	<100	<100	N	N	N	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	72	2	$5.3x10^4$	100	<100	N	N	260	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	87.30	2	$6x10^4$	<100	<100	N	N	9,450	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	95.50	2	$6.5x10^4$	300	100	100	N	12,000	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	111.30	1	$5x10^3$	300	<100	N	N	270	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	119.30	2	$3.4x10^4$	100	<100	100	100	400	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	136	2	$1.4x10^5$	<100	<100	400*	N	170	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	143.30	2	$5x10^5$	100	<100	N	N	70	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	159.30	2	$1.7x10^6$*	300	100	N	N	130	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	167.40	1	$4x10^5$	600	<100	N	N	360	-	-	-

ตารางที่ 24 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง BB Normal Lot No.5346332

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
BB Normal	28-11-03	28-11-03	5346332	01	0	6	$2x10^3$	<100	<100	N	N	30	N	N	N
"	"	28-11-03	"	"	6.20	7	$1.7x10^4$	100	100	N	N	480	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	21.50	2	$4x10^3$	100	<100	N	N	120	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	30.20	2	$8x10^3$	100	100	N	N	390	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	45.50	2	$1x10^4$	100	<100	N	N	120	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	54.20	2	$5x10^3$	100	100	N	N	200	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	69.50	2	$1.5x10^4$	300	<100	100	N	6,720	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	78.10	2	$3x10^3$	<100	<100	N	N	3,000	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	93.50	1	$1.8x10^5$	<100	<100	N	N	140	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	101.50	2	$7x10^3$	300	200	N	N	440	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	118.20	2	$4x10^4$	1,200	700	N	N	280	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	125.50	2	$1.7x10^4$	300	200	100	100	60	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	141.50	2	$1.6x10^4$	400	300	N	100	120	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	150	1	$1.4x10^4$	900	<100	N	N	230	-	-	-
"	"	5-12-03	"	"	165.50	1	$1.2x10^4$	<100	<100	100	100	430	-	-	-
	"	6-12-03	"	"	191.20	1	$6x10^5$	5,700	100	N	N	1,000	-	-	-

ตารางที่ 25 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Drum 92-98 g Lot No. 5346323

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Drum 92-98 g	19-11-03	19-11-03	5346323	01	0	-	$2.1x10^4$	400	<100	N	100	790	N	N	N
"	"	19-11-03	"	"	4.30	-	$2x10^4$	200	100	800	1,000	560	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	20	-	$1x10^4$	100	<100	300	N	100	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	28.30	-	$1.6x10^4$	<100	<100	600	200	150	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	44	5	$4x10^3$	100	100	600	N	110	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	52.30	4	$1x10^4$	100	100	400	600	380	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	68	4	$5.8x10^4$	<100	<100	N	100	1,240	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	76.30	4	$6.1x10^4$	200	<100	400	N	800	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	92	4	$1.8x10^5$	300	<100	1,000	N	620	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	100.20	3	$1.6x10^5$	200	100	1,600	N	480	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	117.15	3	$6x10^4$	100	<100	200	100	420	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	124.45	2	$4x10^5$	1,100	100	100	200	600	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	140.30	2	$5.5x10^4$	200	100	100	100	840	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	148.30	2	$1.9x10^5$	<100	<100	200	200	570	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	164.30	1	$2.4x10^5$	300	<100	800	900	120	-	-	-
	"	26-11-03	"	"	172.30	2	$1.9x10^5$	<100	<100	700	800	1,150	-	-	-

ตารางที่ 26 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Drum Lot No. 5346337

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Drum	3-12-03	3-12-03	5346337	07	0	6	$4x10^3$	<100	<100	N	100	240	N	N	N
"	"	4-12-03	"	"	16	2	$3x10^4$	<100	<100	300	400	130	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	24.10	1	$6x10^3$	100	100	N	N	240	-	-	-
"	"	5-12-03	"	"	40	1	$4x10^3$	<100	<100	N	100	60	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	65	1	$2.4x10^5$	4,400	<100	N	N	280	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	72	0	$5x10^3$	<100	<100	N	N	160	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	88	0	$1x10^3$	<100	<100	N	100	90	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	96.30	0	$3x10^3$	<100	<100	N	200	430	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	112	0	$<1x10^3$	<100	<100	N	N	260	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	119.50	0	$7x10^3$	20	10	N	N	40	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	135.30	0	$<1x10^3$	<100	<100	N	100	390	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	144	0	$4.1x10^4$	10	10	N	N	800	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	160	1	$8x10^3$	<100	<100	300	N	<10	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	168	1	$1.8x10^4$	20	<10	N	N	500	-	-	-

ตารางที่ 27 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Drum Lot No. 5346338

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Drum	4-12-03	4-12-03	5346338	12	0	8	$2.2x10^4$	300	300	100	N	230	N	N	N
"	"	5-12-03	"	"	16	2	$6x10^3$	<100	<100	N	N	160	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	41.30	1	$4.8x10^4$	300	100	N	200	1,020	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	48	0	$3x10^3$	<100	<100	100	N	80	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	64	0	$5x10^3$	<100	<100	N	100	70	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	72.30	0	$1x10^4$	300	300	200	N	420	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	88	0	$<1x10^3$	<100	<100	N	N	10	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	95.50	0	$9x10^3$	10	10	N	N	60	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	111.30	0	$3x10^3$	400	400	200	600	640	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	120	0	$1.3x10^4$	50	30	N	100	540	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	136	1	$8x10^3$	<100	<100	N	N	140	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	144	1	$9x10^3$	<100	<100	N	100	300	-	-	-
"	"	11-12-03	"	"	160	1	$1.6x10^4$	300	<100	100	N	250	-	-	-
"	"	11-12-03	"	"	168	1	$1x10^3$	<100	<100	N	100	70	-	-	-

ตารางที่ 28 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Thigh 130-140 g Lot No. 5346323

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Thigh 130-140 g	19-11-03	19-11-03	5346323	01	0	-	$3x10^3$	200	<100	N	N	360	N	N	N
"	"	19-11-03	"	"	4.30	-	$8.4x10^3$	100	<100	N	N	320	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	20	-	$6x10^3$	300	200	N	N	190	-	-	-
"	"	20-11-03	"	"	28.30	-	$8x10^3$	600	200	N	100	600	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	44	5	$1.6x10^3$	100	100	N	N	110	-	-	-
"	"	21-11-03	"	"	52.30	4	$1.7x10^4$	<100	<100	100	200	820	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	68	4	$2.4x10^4$	<100	<100	N	N	1,560	-	-	-
"	"	22-11-03	"	"	76.30	4	$2.2x10^4$	500	300	N	N	1,210	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	92	4	$2.4x10^4$	100	100	N	N	230	-	-	-
"	"	23-11-03	"	"	100.20	3	$2.4x10^6$	300	100	N	N	520	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	117.15	3	$6.4x10^4$	300	100	N	N	360	-	-	-
"	"	24-11-03	"	"	124.45	2	$4.4x10^5$	600	<100	N	100	3,000	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	140.30	2	$5.7x10^5$	<100	<100	N	5,600	1,480	-	-	-
"	"	25-11-03	"	"	148.30	2	$9.8x10^4$	<100	<100	N	N	2,000	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	164.30	1	$1.8x10^5$	100	100	N	N	460	-	-	-
"	"	26-11-03	"	"	172.30	2	$2.6x10^4$	100	<100	N	N	620	-	-	-

ตารางที่ 29 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Thigh 130-140 g Lot No. 5346337

Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Thigh 130-140 g	3-12-03	3-12-03	5346337	03	0	6	$1.3x10^4$	400	300	N	100	50	N	N	N
"	"	4-12-03	"	"	16	2	$1.2x10^4$	500	400	N	N	80	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	24.10	1	$1.9x10^4$	200	100	N	N	250	-	-	-
"	"	5-12-03	"	"	40	1	$1.5x10^4$	100	<100	N	N	330	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	65	1	$1.1X10^5$	200	200	200	N	430	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	72	0	$2.6x10^4$	<100	<100	N	N	360	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	88	0	$4.9x10^4$	400	400	N	100	120	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	96.30	0	$1.7x10^4$	200	100	100	200	390	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	112	0	$4x10^3$	500	<100	N	100	450	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	119.50	0	$1.1x10^5$	110	80	100	100	20	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	135.30	0	$1.1x10^4$	400	300	N	200	720	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	144	0	$1.5x10^4$	100	80	N	N	310	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	160	1	$4.1x10^4$	<100	<100	N	N	20	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	168	1	$5.1x10^4$	10	10	N	N	730	-	-	-

ตารางที่ 30 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง Thigh 102-108 g Lot No.5346338

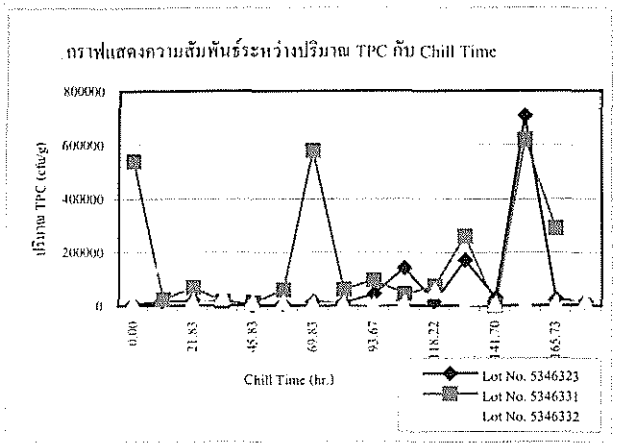
Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
Thigh 102-108 g	4-12-03	4-12-03	5346338	05	0	8	$1.2x10^4$	<100	<100	N	N	250	N	N	N
"	"	5-12-03	"	"	16	2	$1.6x10^4$	400	<100	100	100	860	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	41.30	1	$9.1x10^4$	400	400	N	200	1,040	-	-	-
"	"	6-12-03	"	"	48	0	$5x10^4$	<100	<100	300	200	560	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	64	0	$1.3x10^4$	600	500	N	100	360	-	-	-
"	"	7-12-03	"	"	72.30	0	$5x10^3$	100	100	N	1,600	140	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	88	0	$7x10^3$	600	<100	100	N	690	-	-	-
"	"	8-12-03	"	"	95.50	0	$3.6x10^4$	40	40	N	100	60	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	111.30	0	$2.2x10^4$	300	300	100	400	680	-	-	-
"	"	9-12-03	"	"	120	0	$2.8x10^4$	90	90	N	100	600	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	136	1	$1.7x10^4$	500	400	N	N	230	-	-	-
"	"	10-12-03	"	"	144	1	$7x10^3$	130	90	N	N	470	-	-	-
"	"	11-12-03	"	"	160	1	$1.2x10^5$	100	<100	100	N	360	-	-	-
"	"	11-12-03	"	"	168	1	$2.2x10^4$	50	30	N	100	460	-	-	-

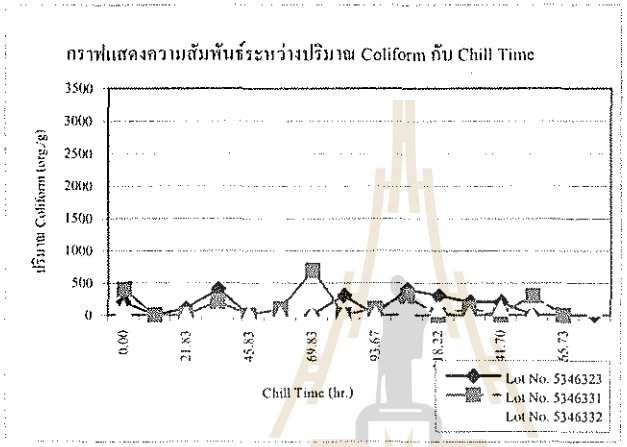
ตารางที่ 31 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง SBL Block Lot No. 5346331

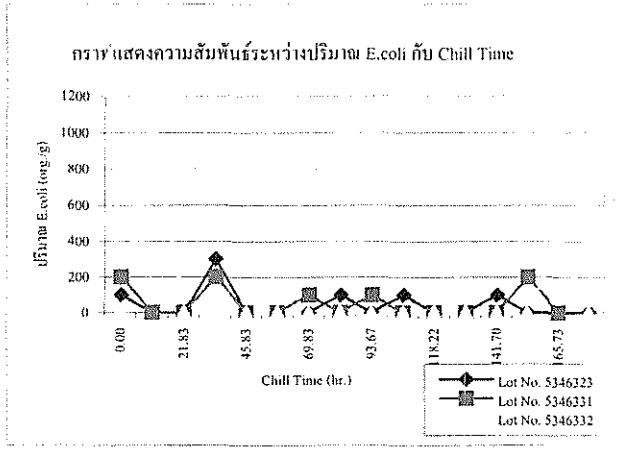
Sample Name	Production date	Sampling date	Lot No.	Sub Lot.	Chill time (hrs.)	Temperature (°C)	TPC	*Coliform*	*E.coli*	*S.aureus*	*Faecal Strep*	Yeast & Mold	*Salmonella*	*Cl.prefringen*	Listeria
SBL Block	27-11-03	27-11-03	5346331	06	0	8	$1.5x10^6$	<100	<100	N	N	2,360	-	-	-
"	"	28-11-03	"	"	15.15	2	$<1x10^3$	100	<100	N	N	640	N	N	N
"	"	28-11-03	"	"	24	2	$5x10^3$	<100	<100	N	N	520	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	39.30	1	$6x10^3$	100	<100	200*	N	360	-	-	-
"	"	29-11-03	"	"	48	2	$8x10^3$	100	<100	N	N	960	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	63.30	2	$8x10^3$	<100	<100	100	N	530	-	-	-
"	"	30-11-03	"	"	72	2	$1.3x10^1$	<100	<100	N	N	4,600	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	87.30	2	$3.6x10^4$	300	300	N	N	9,500	-	-	-
"	"	1-12-03	"	"	95.50	2	$1.6x10^4$	100	<100	N	N	8,000	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	111.30	1	$1.2x10^4$	300	<100	N	4,900	810	-	-	-
"	"	2-12-03	"	"	119.30	2	$3x10^3$	100	<100	N	N	700	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	136	2	$2x10^4$	100	<100	300*	N	930	-	-	-
"	"	3-12-03	"	"	143.30	2	$5.3x10^4$	<100	<100	N	N	900	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	159.30	2	$8.6x10^4$	<100	<100	N	300	320	-	-	-
"	"	4-12-03	"	"	167.40	1	$2.5x10^4$	100	<100	N	300	1,200	-	-	-

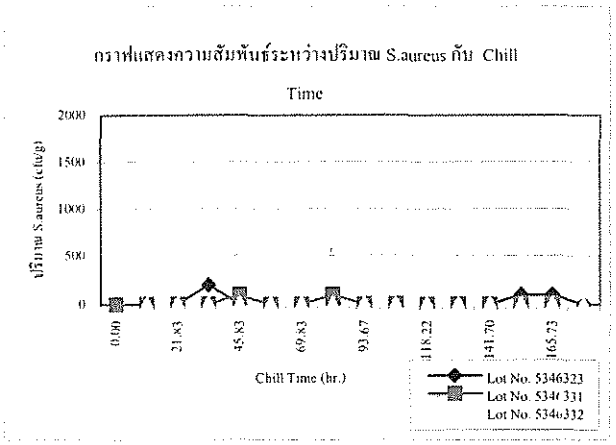
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับ ระยะเวลาในการแช่เย็นของวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆของไก่

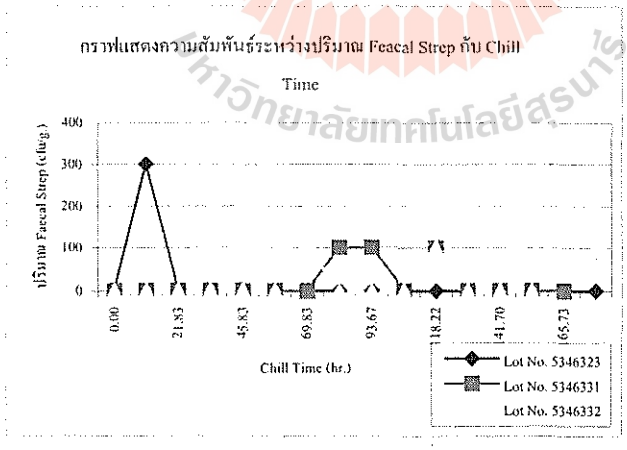
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับ Chill time ใน SBB Uncalibrate

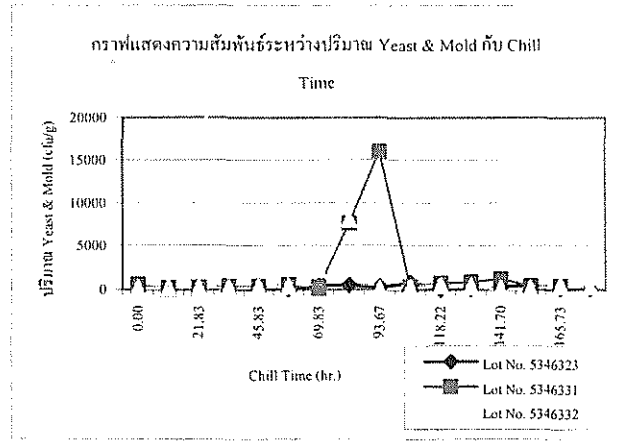




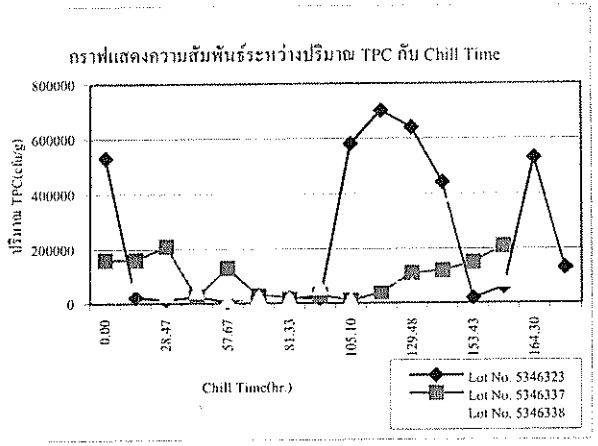


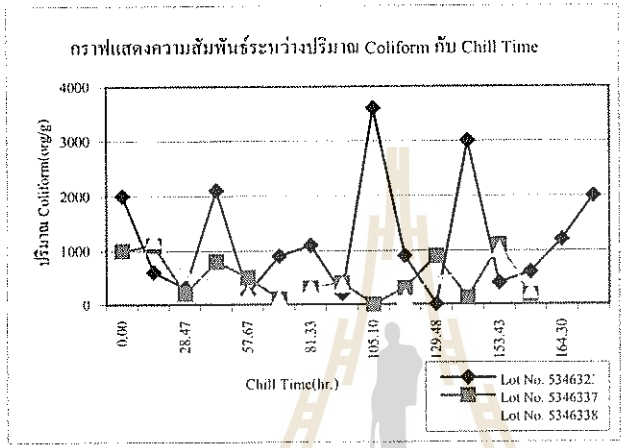


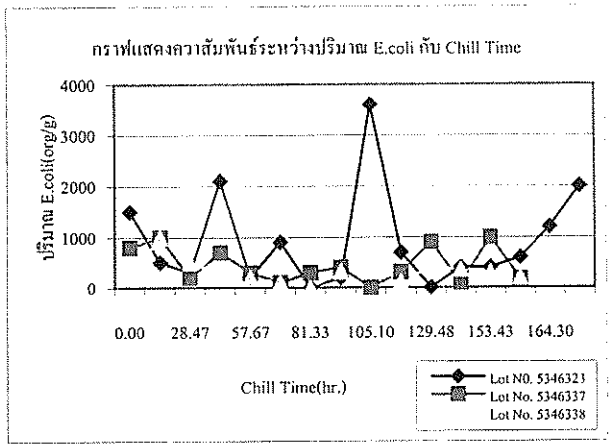


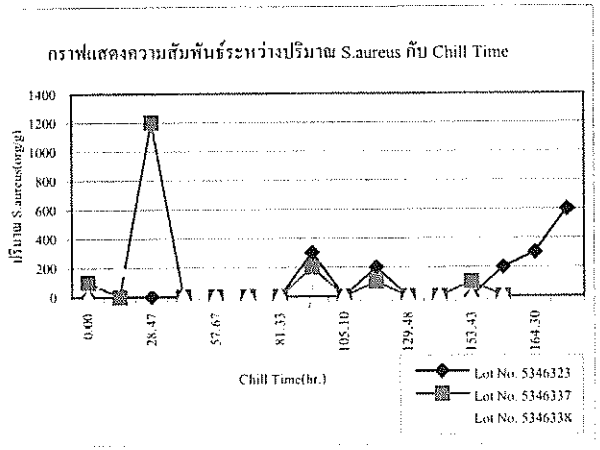


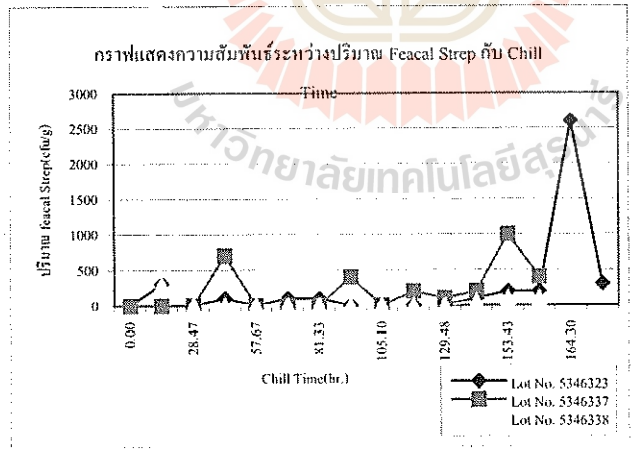
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับ Chill time ใน SBL Uncalibrate

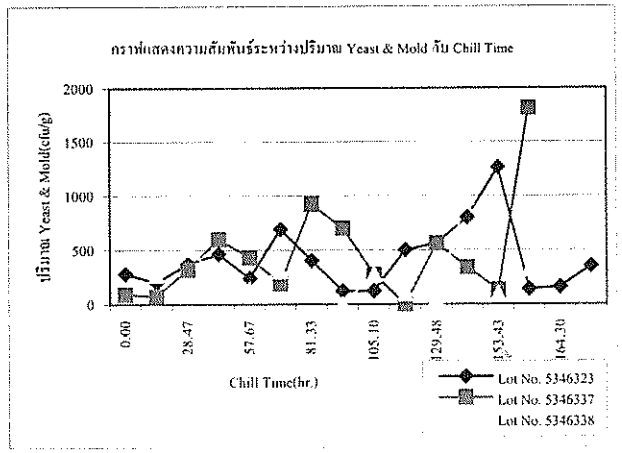




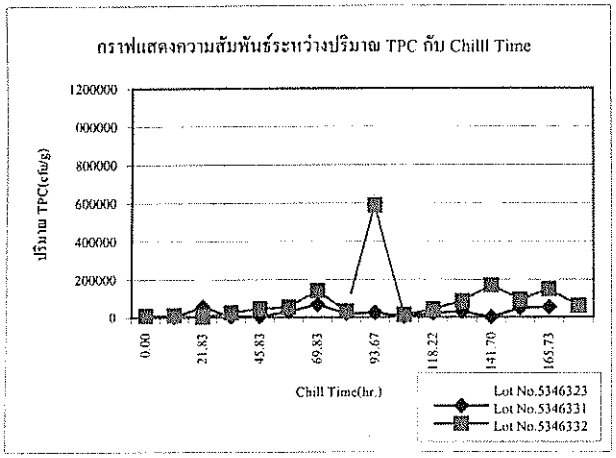


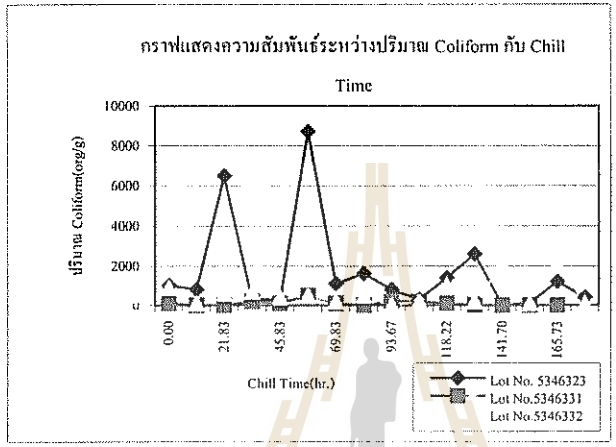


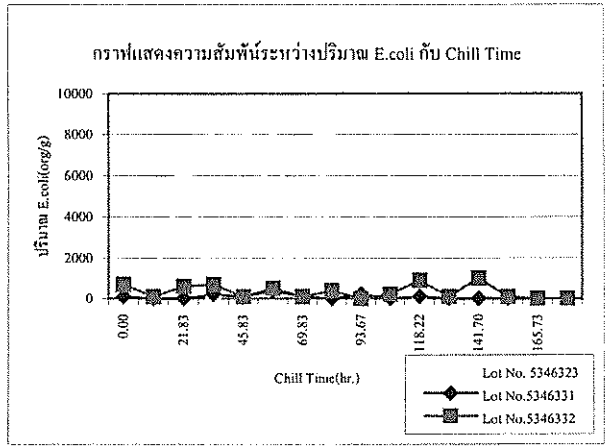


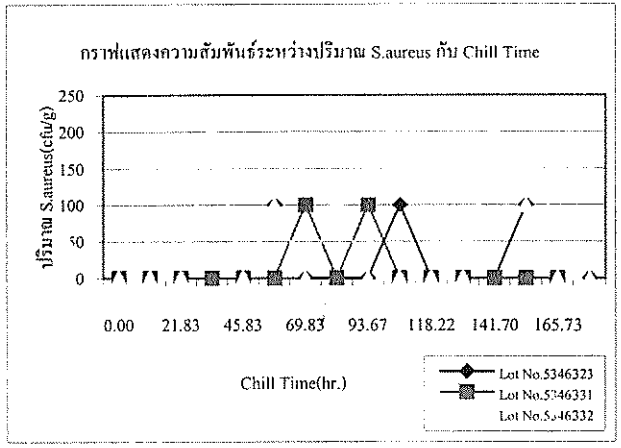


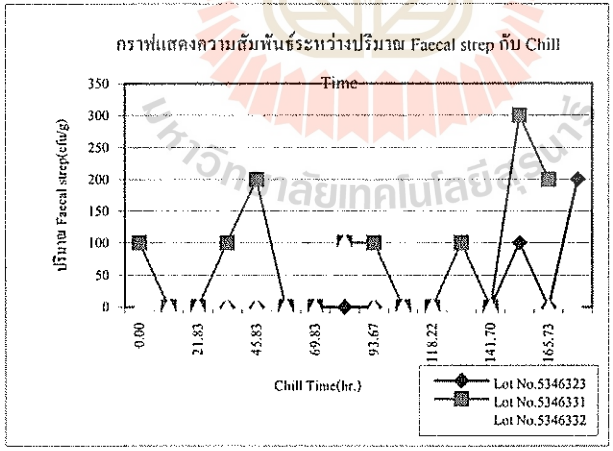
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับ Chill time ใน BL

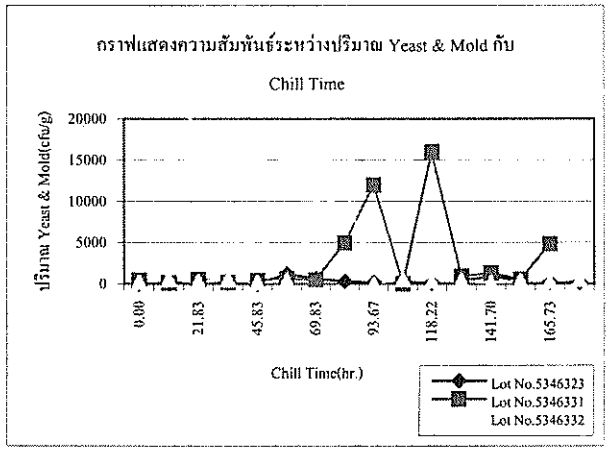




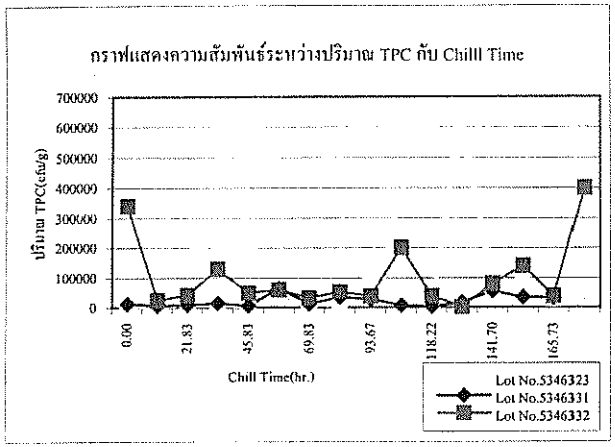


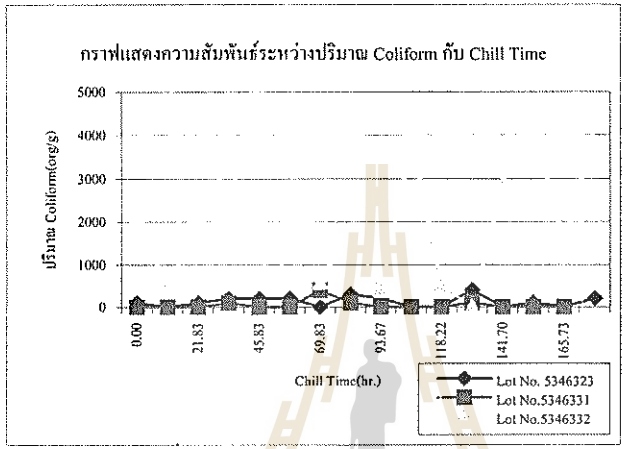


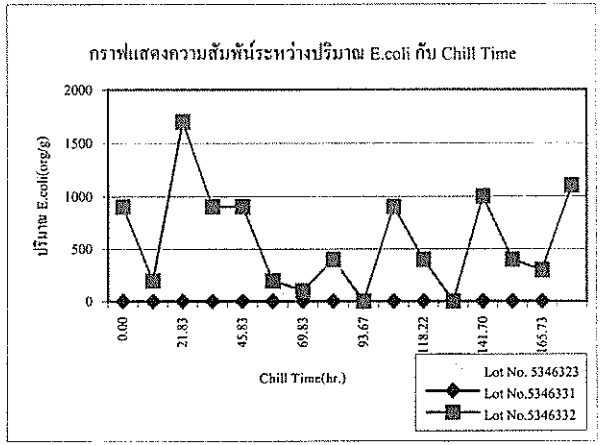


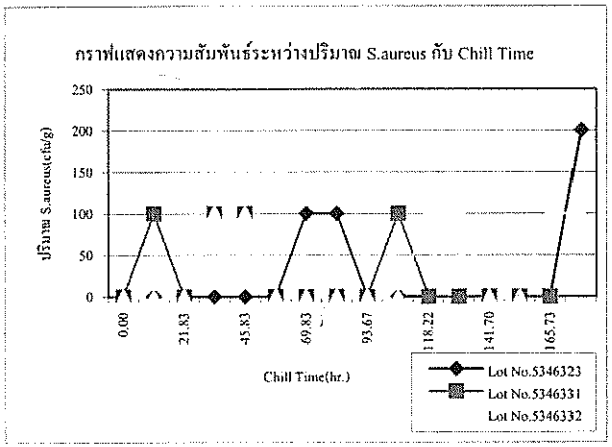


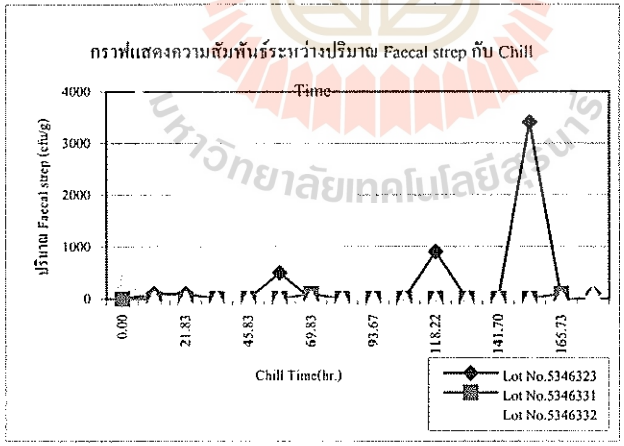
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับ Chill time ใน Inner Fillet Long cut 11-13 g

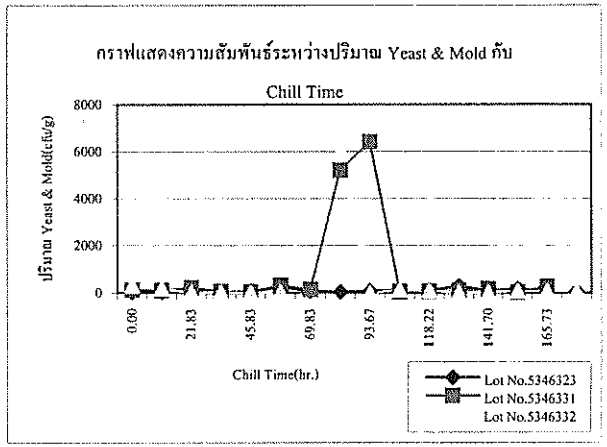




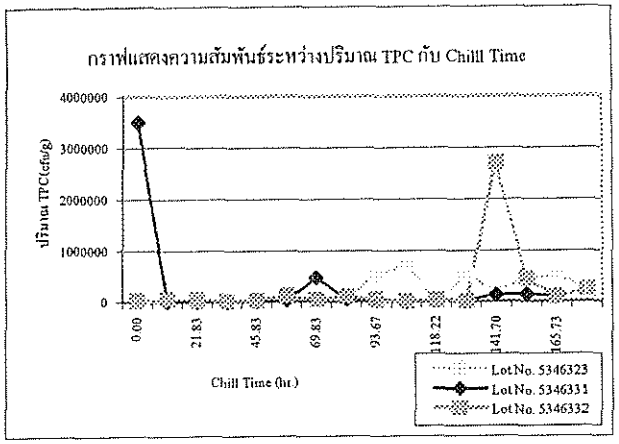


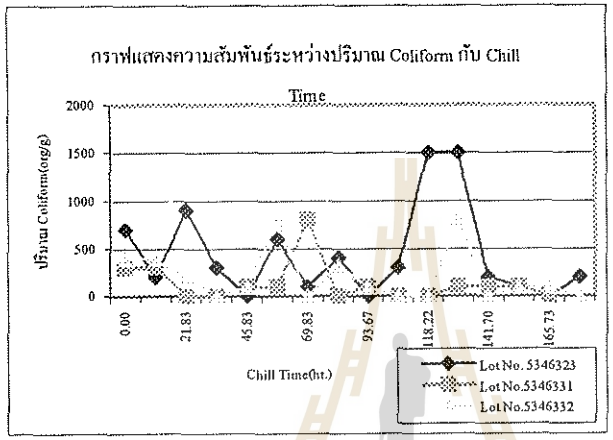


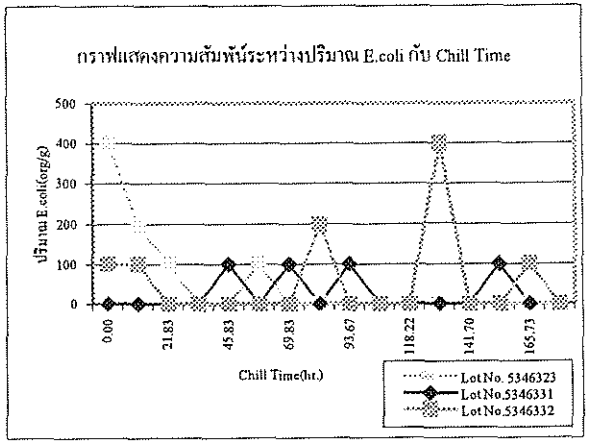


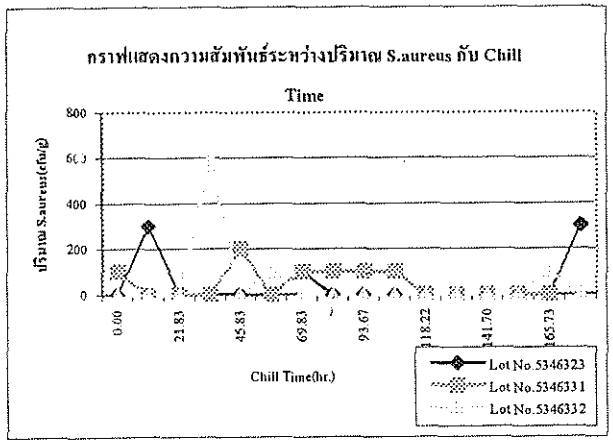


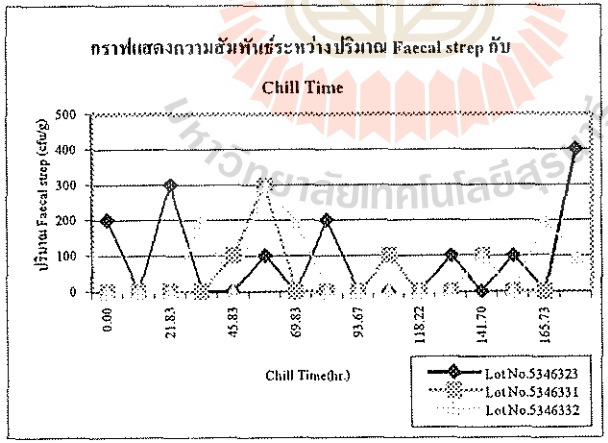
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับ Chill time ใน Middle Wing 30-40 g

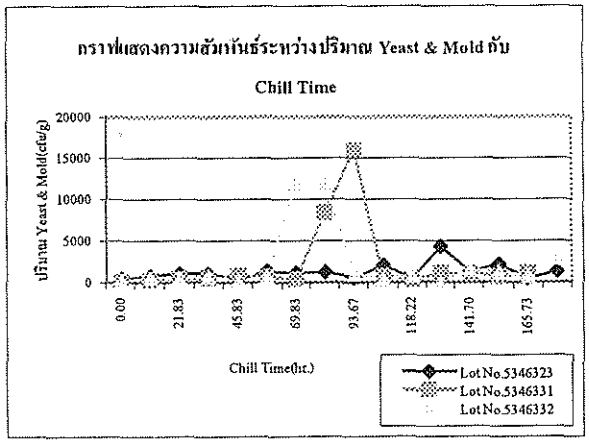




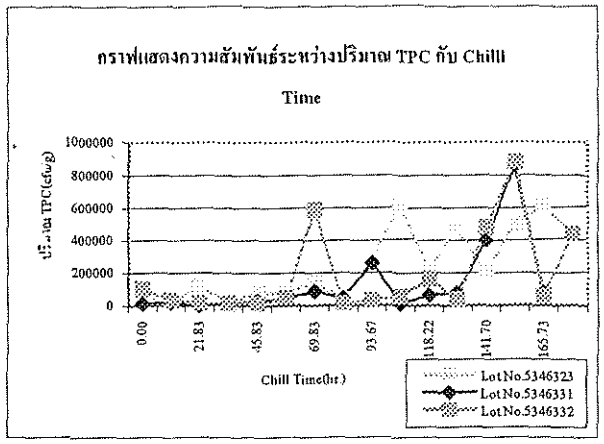


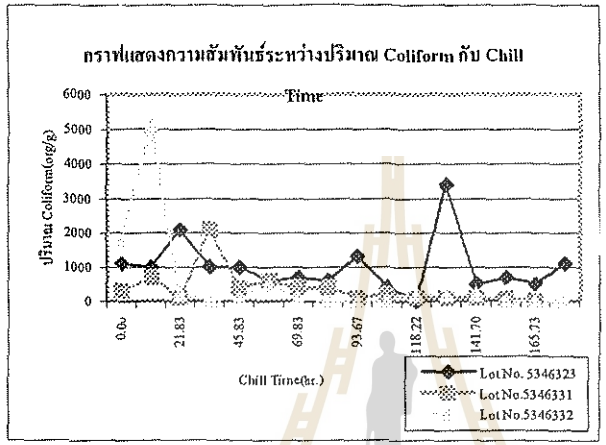


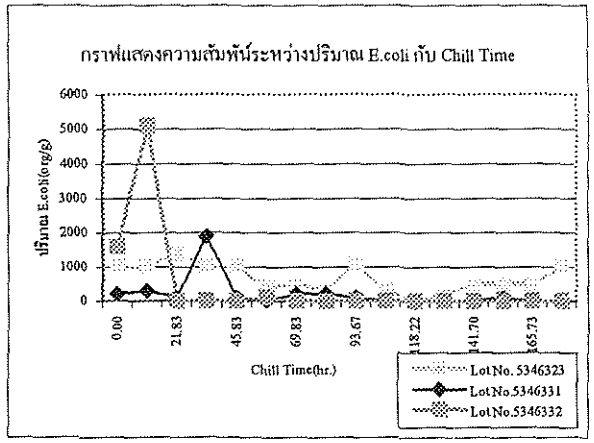


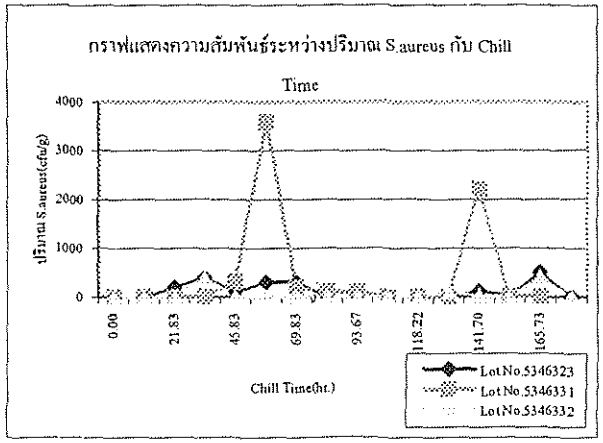


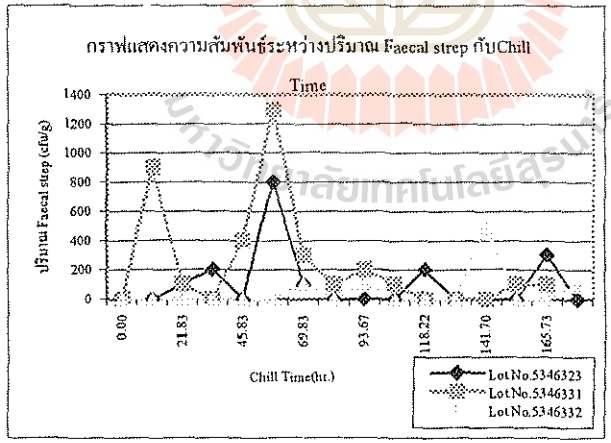
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับ Chill time ใน Wing Stick 30-40 g

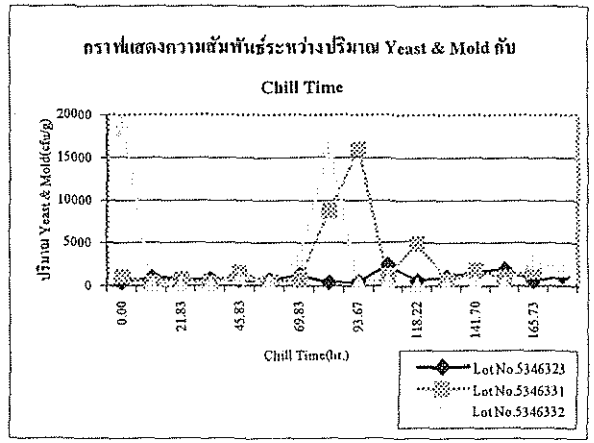




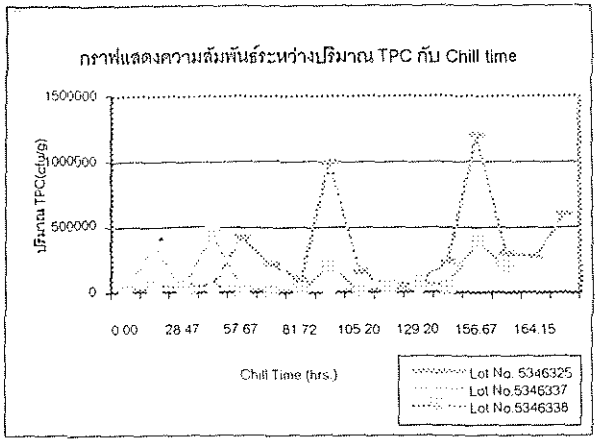


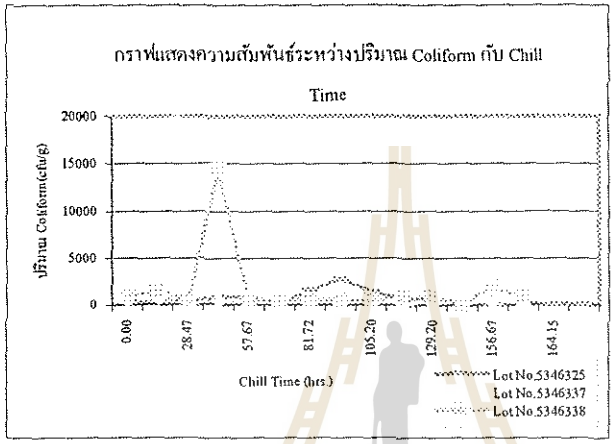


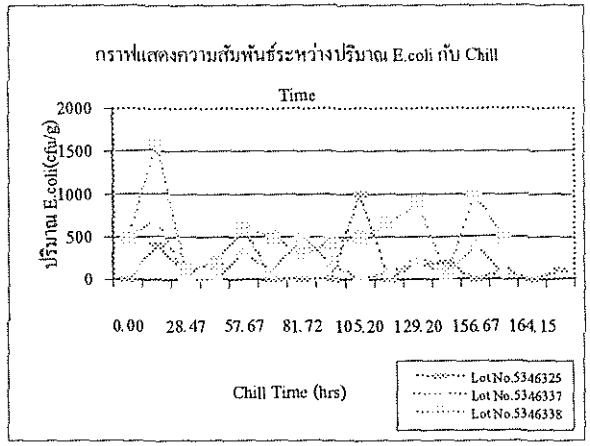


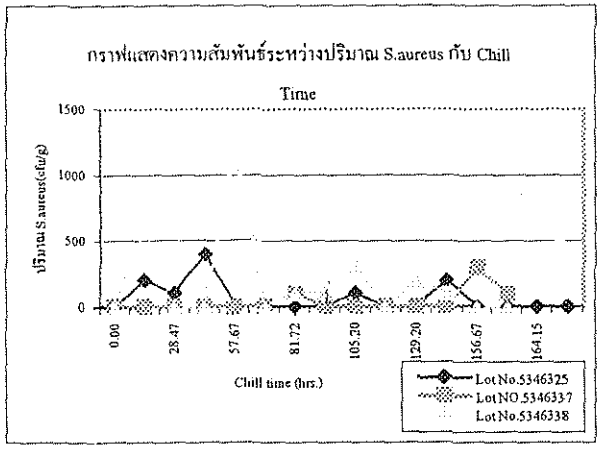


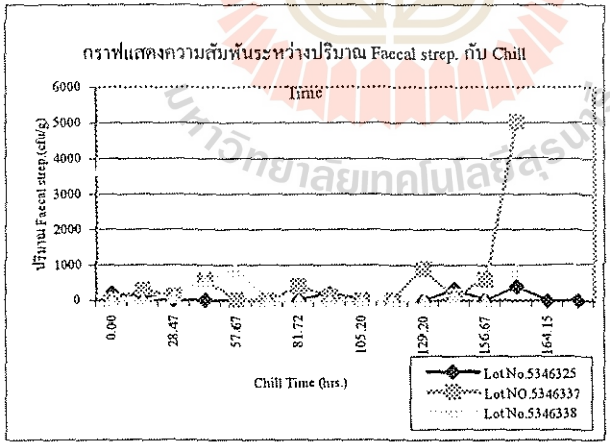
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับ Chill time ใน BLK

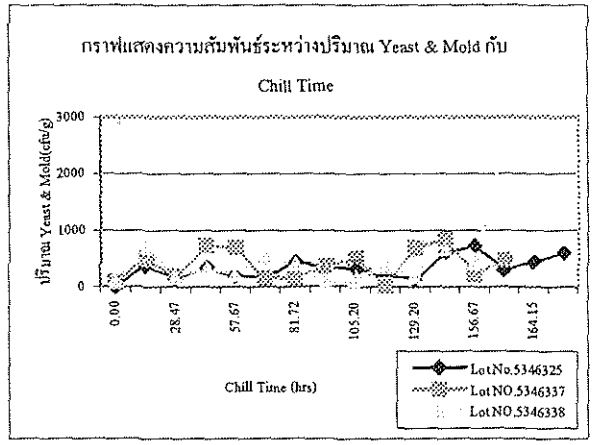




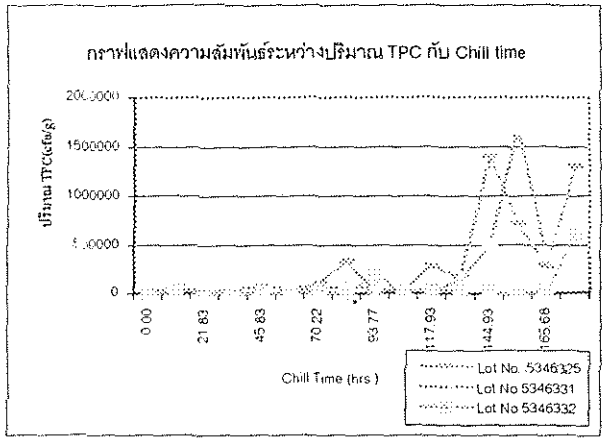


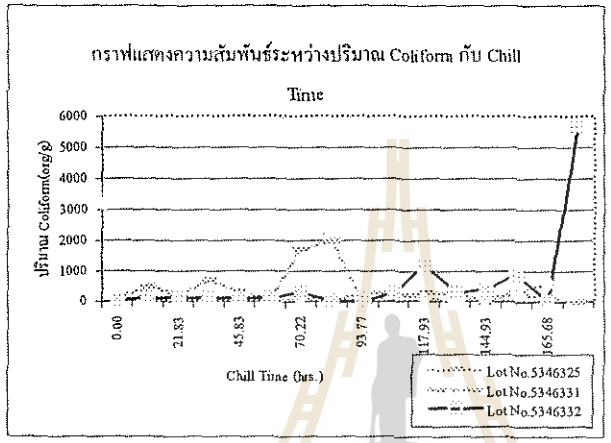


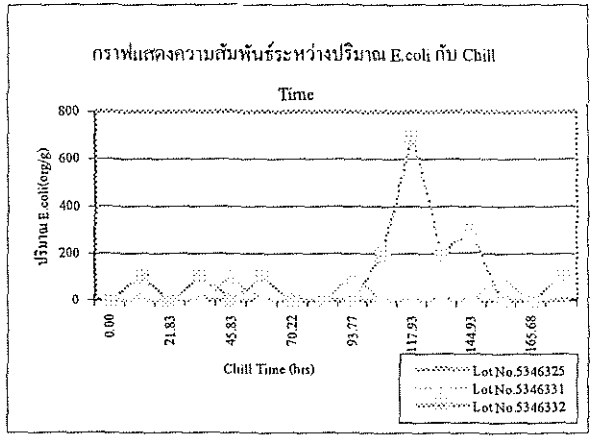


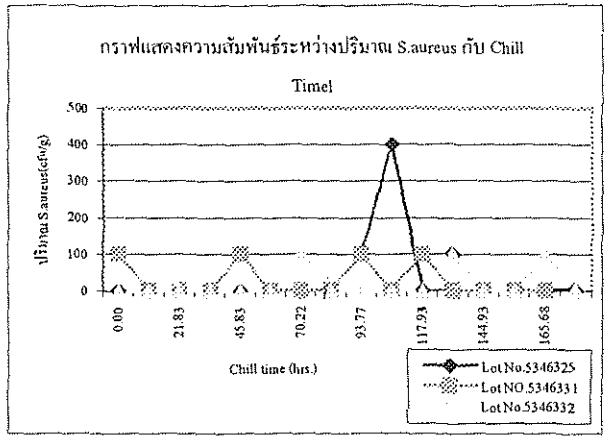


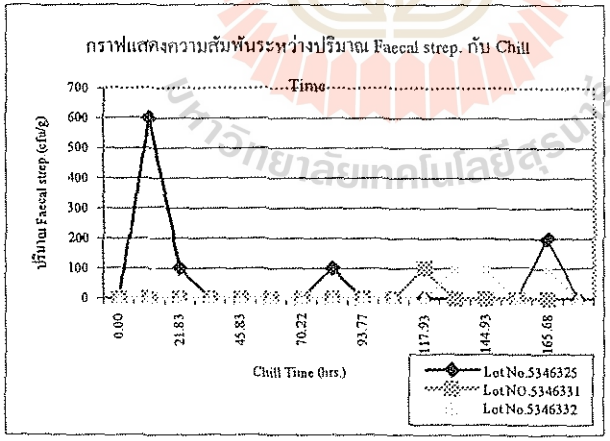
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับ Chill time ใน BB Normal

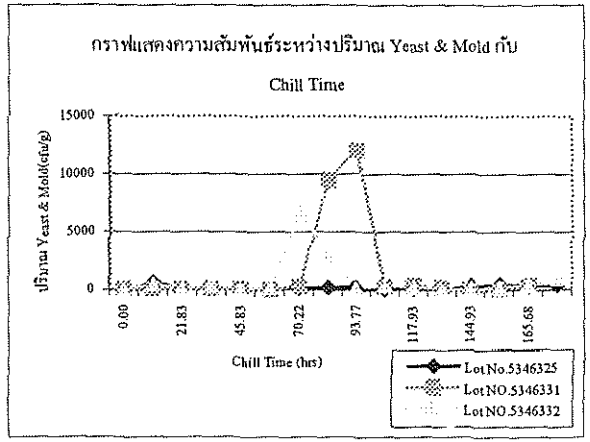




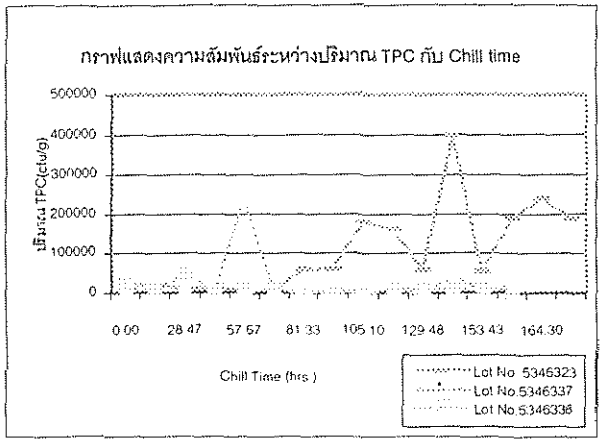


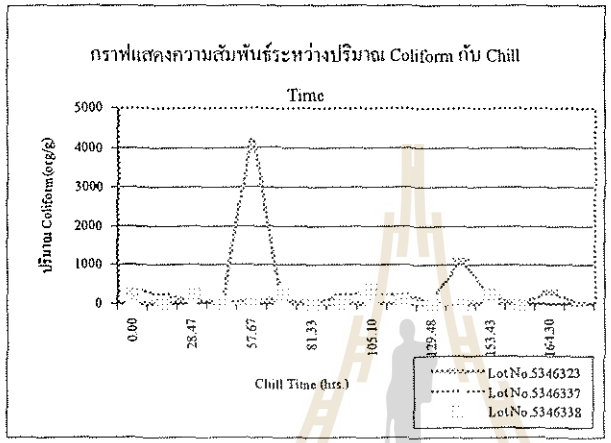


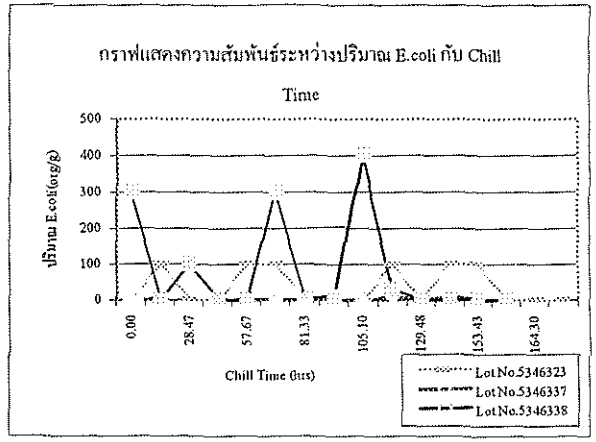


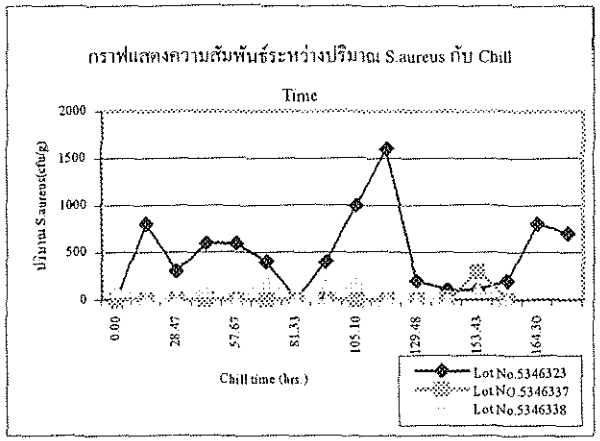


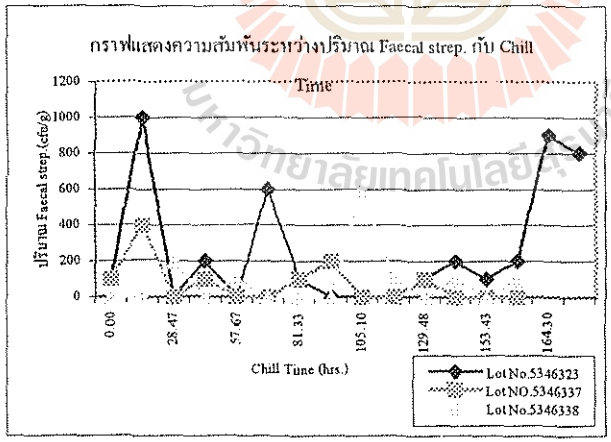
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับ Chill time ใน Drum

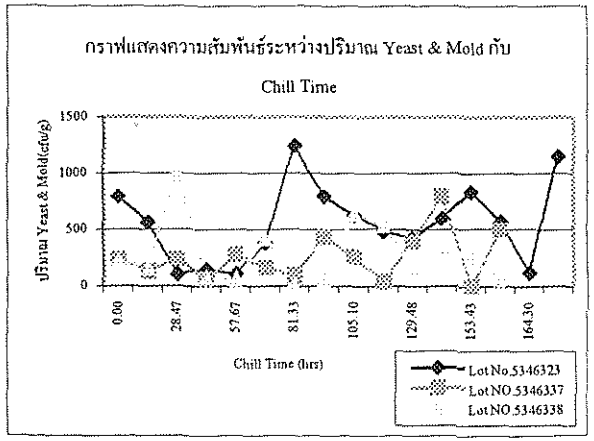




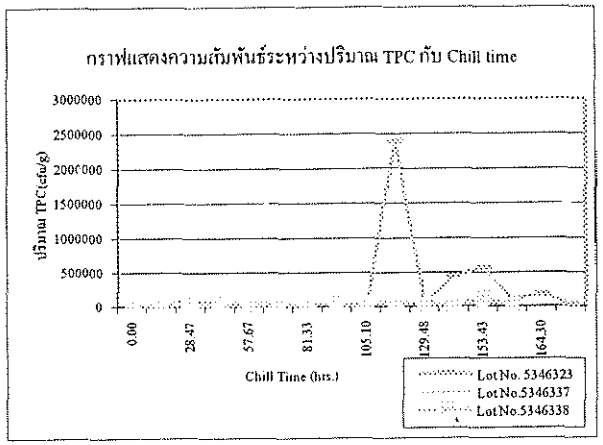


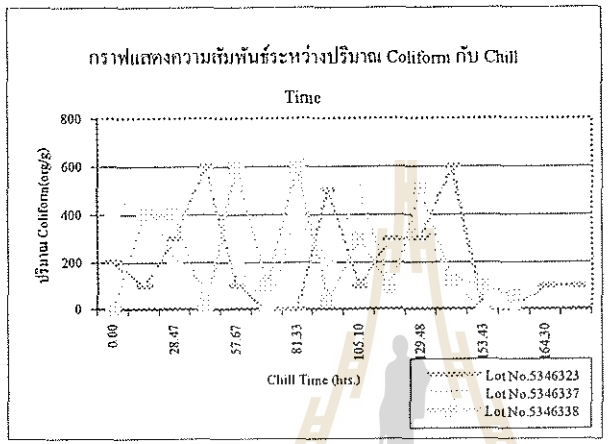


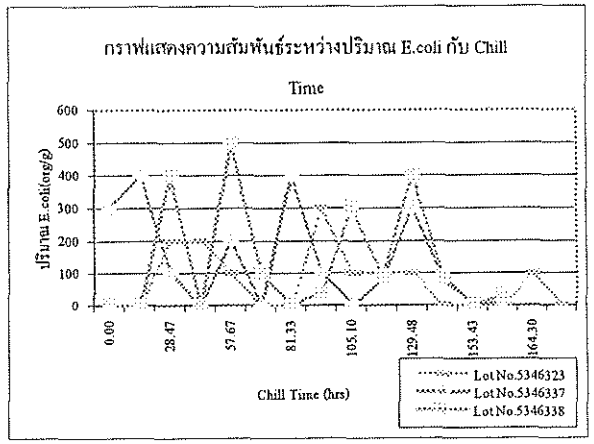


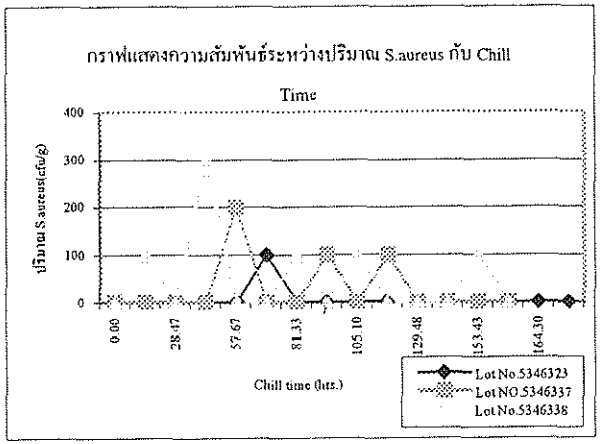


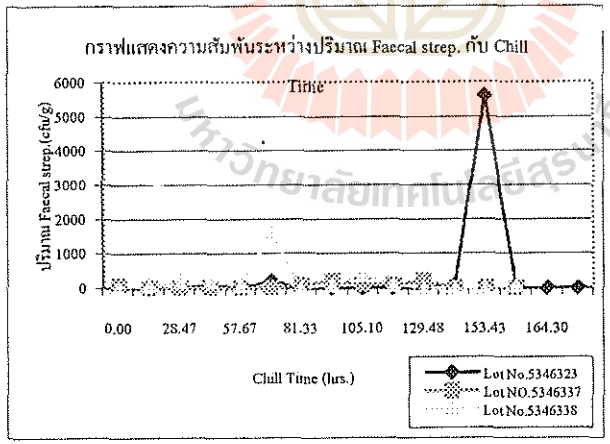
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับ Chill time ใน Tight

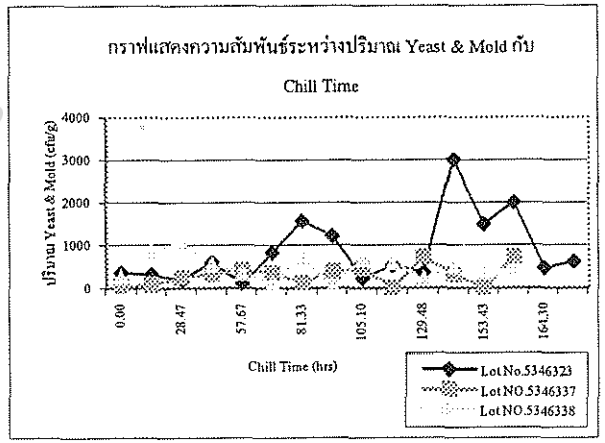




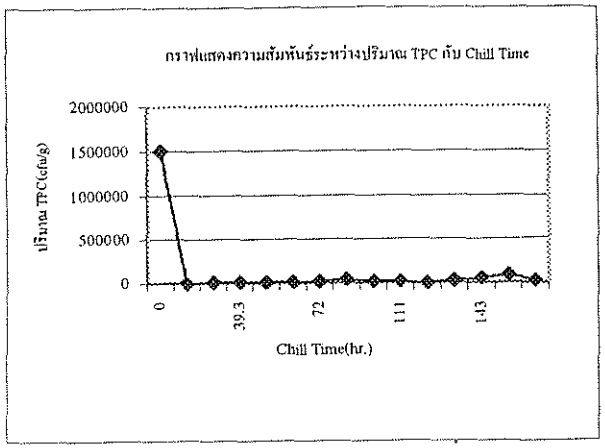


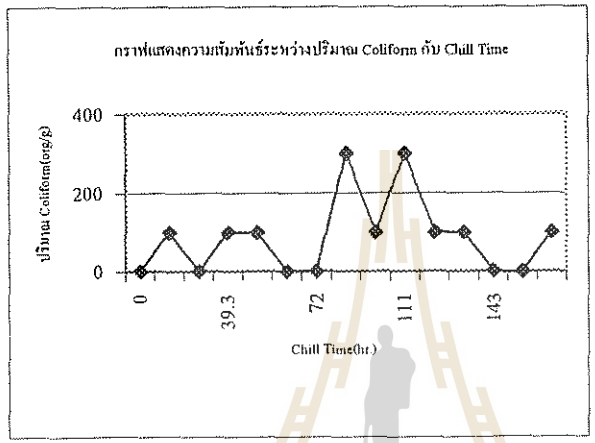


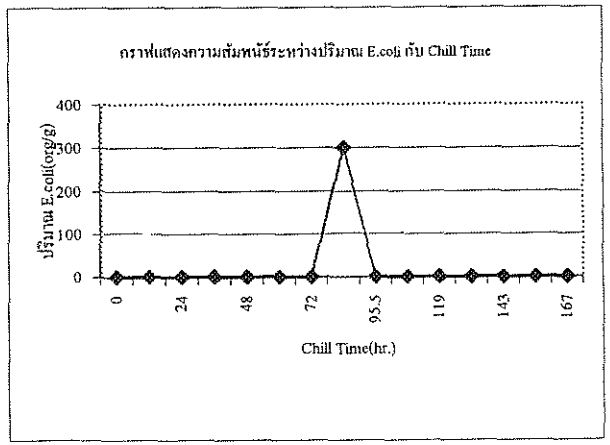


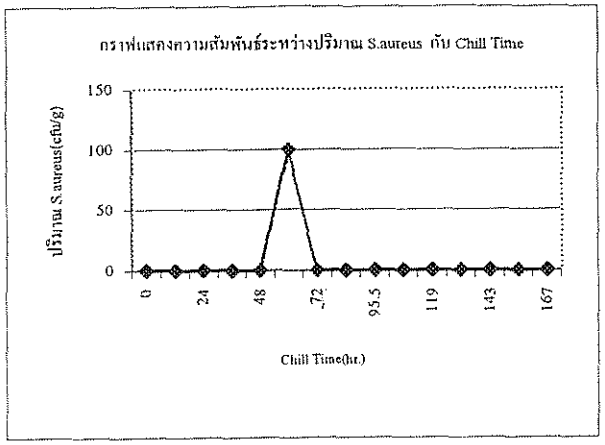


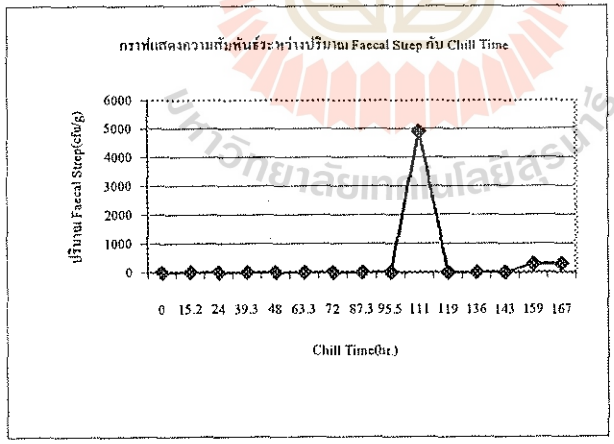
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับ Chill time ใน SBL Block

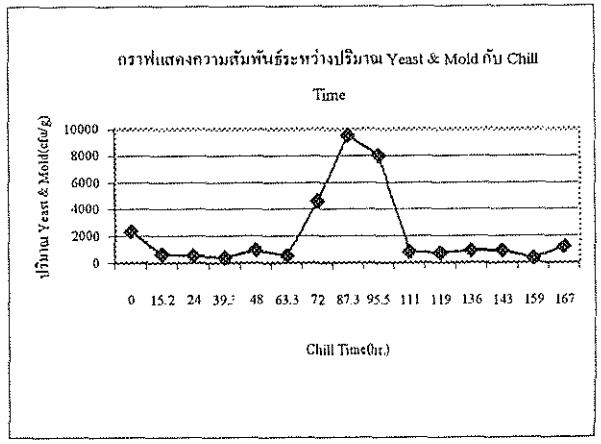












สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบกับระยะเวลาการเก็บรักษาโดยการแช่เย็นเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดอายุการเก็บของวัตถุดิบในกรณีที่กระบวนการผลิตเบี่ยงเบนจากที่กำหนด จากการศึกษาโดยนำข้อมูลที่ได้มาพลอตกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อ จุลินทรีย์กับระยะเวลาการแช่เย็นที่เพิ่มขึ้นพบว่า ตัวอย่างแต่ละชนิดมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC) เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการแช่เย็นเพิ่มขึ้น โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณการเพิ่มในตัวอย่างแต่ละชนิดกับค่ามาตรฐานที่กรมปศุสัตว์กำหนด ($< 5 \times 10^5$) ได้ผลดังนี้

SBB Uncalibrate Lot No. 5346323 มีปริมาณ TPC เพิ่มจนเกินระดับมาตรฐาน($< 5 \times 10^5$) คือมีค่าเท่ากับ 7.1×10^5 cfu/g ที่ระยะเวลาการแช่เย็น 148 ชั่วโมง 30 นาที ส่วน Lot No.5346331 มีปริมาณ TPC เริ่มต้น (0 ชั่วโมง) สูงเกินระดับมาตรฐานคือ 5.4×10^5 cfu/g และเมื่อระยะเวลาการแช่เย็นเพิ่มขึ้นจะมีปริมาณเชื้อสูงเกินระดับมาตรฐานอีกครั้งคือเท่ากับ 5.8×10^5 cfu/g ที่ระยะเวลาการแช่เย็น 72 ชั่วโมงและLot No.5346332 มีปริมาณเชื้ออยู่ในระดับมาตรฐานตลอดช่วงระยะเวลาของการทดลอง ซึ่งเป็นระยะเวลาทั้งหมด 191ชั่วโมง 20 นาที ดังนั้นในการเก็บรักษา SBB Uncalibrate จึงควรเก็บไว้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 63 ชั่วโมง 30 นาที เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่ตรวจพบจุลินทรีย์ก่อนที่จะเกินระดับมารตรฐานคือ 6×10^4 cfu/g

SBL Uncalibrate Lot No.5346323 เริ่มพบ TPC เกินระดับมาตรฐานในขณะเก็บรักษาเท่ากับ 5.8×10^5 cfu/g ที่ระยะเวลาแช่เย็น 92 ชั่วโมง Lot No.5346337 และ Lot No.53463338 ปริมาณ จุลินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับมาตรฐานตลอดช่วงเวลาของการทดลอง ดังนั้นในการเก็บรักษา SBL Uncalibrate จึงควรเก็บไว้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 76 ชั่วโมง 30 นาที เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่ตรวจพบจุลินทรีย์ก่อนที่จะเกินระดับมารตรฐานคือ 1.7×10^4 cfu/g

BL Lot No.5346323 เริ่มพบ TPC ในขณะแช่เย็นเกินระดับมาตรฐานที่ปริมาณเท่ากับ 1×10^6 cfu/g ที่ระยะเวลาแช่เย็น 100 ชั่วโมง 20 นาที Lot No.5346331 ปริมาณ TPC อยู่ในระดับมาตรฐานตลอดช่วงเวลาของการทดลอง และ Lot No.5346332 ปริมาณ TPC ที่เพิ่มขึ้นเกินระดับมาตรฐานที่ 93 ชั่วโมง 50 นาที โดยมีจำนวนจุลินทรีย์เท่ากับ 5.9×10^5 cfu/g ดังนั้นในการเก็บรักษา BL จึงควรเก็บไว้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 78 ชั่วโมง 10 นาที เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่ตรวจพบ จุลินทรีย์ก่อนที่จะเกินระดับมารตรฐานคือ 3.1×10^4 cfu/g

Inner Fillet Long cut Lot No.5346323 เริ่มพบ TPC ในขณะแช่เย็นเกินระดับมาตรฐานที่ปริมาณเท่ากับ 6.4×10^5 cfu/g ที่ระยะเวลาแช่เย็น 124 ชั่วโมง 45 นาที Lot No.5346331 และ Lot No.5346332 ปริมาณ TPC อยู่ในระดับมาตรฐานตลอดช่วงเวลาของการทดลอง ดังนั้นในการเก็บรักษา Inner Fillet Long cut จึงควรเก็บไว้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 117 ชั่วโมง 15 นาที เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่ตรวจพบจุลินทรีย์ก่อนที่จะเกินระดับมารตรฐานคือ 1.2×10^4 cfu/g

Middle Wing Lot No.5346323 เริ่มพบ TPC เกินระดับมาตรฐานในขณะเก็บรักษาเท่ากับ 5.1×10^{5} cfu/g ที่ระยะเวลาแช่เย็น 92 ชั่วโมง Lot No.5346331 มีปริมาณ TPC เกินระดับมาตรฐานที่เวลา 0 ชั่วโมงเท่านั้น แต่ไม่พบว่ามีปริมาณเกินระดับมาตรฐานเมื่อระยะเวลาในการแช่เย็นเพิ่มขึ้น และ Lot No.5346332 พบปริมาณ TPC ที่เพิ่มขึ้นเกินระดับมาตรฐานที่ 141 ชั่วโมง 50 นาที โดยมีจำนวน จุลินทรีย์เท่ากับ 2.7×10^{6} cfu/g ดังนั้นในการเก็บรักษา Middle Wing จึงควรเก็บไว้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 76 ชั่วโมง 30 นาที เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่ตรวจพบจุลินทรีย์ก่อนที่จะเกินระดับมารตรฐานคือ 7.6×10^{4} cfu/g

Wing Stick Lot No.5346323 เริ่มพบ TPC เกินระดับมาตรฐานในขณะเก็บรักษาเท่ากับ 6.2×10^{5} cfu/g ที่ระยะเวลาแช่เย็น 100 ชั่วโมง 20 นาที Lot No.5346331 มีปริมาณ TPC เกินระดับมาตรฐานที่เวลา 159 ชั่วโมง 30 นาที โดยมีปริมาณเท่ากับ 8.6×10^{5} cfu/g และ Lot No.534633 มีปริมาณ TPC ที่เพิ่มขึ้นเกินระดับมาตรฐานที่ 69 ชั่วโมง 50 นาที โดยมีจำนวนจุลินทรีย์เท่ากับ 5.9×10^{5} cfu/g ดังนั้นในการเก็บรักษา Wing Stick จึงควรเก็บไว้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 54 ชั่วโมง 20 นาที เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่ตรวจพบจุลินทรีย์ก่อนที่จะเกินระดับมารตรฐานคือ 4.9×10^{4} cfu/g

BLK Lot No.5346325 เริ่มพบ TPC เกินระดับมาตรฐานในขณะเก็บรักษาเท่ากับ 1×10^{6} cfu/g ที่ระยะเวลาแช่เย็น 77 ชั่วโมง 15 นาที Lot No.5346337 และ Lot No.5346338 มีปริมาณ TPC อยู่ในระดับมาตรฐานตลอดช่วงเวลาของการทดลอง ดังนั้นในการเก็บรักษา BLK จึงควรเก็บไว้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 69 ชั่วโมง 15 นาที เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่ตรวจพบจุลินทรีย์ก่อนที่จะเกินระดับมารตรฐานคือ 1×10^{5} cfu/g

BB Normal Lot No.5346325 เริ่มพบ TPC เกินระดับมาตรฐานในขณะเก็บรักษาเท่ากับ 1.4×10^{6} cfu/g ที่ระยะเวลาแช่เย็น 150 ชั่วโมง Lot No.5346331 มีปริมาณ TPC เท่ากับปริมาณสูงสุดของระดับมาตรฐานที่เวลา 143 ชั่วโมง 30 นาที (เท่ากับ 5×10^{5} cfu/g) และ Lot No.534633 ปริมาณ TPC ที่เพิ่มขึ้นเกินระดับมาตรฐานที่ 191ชั่วโมง 20 นาที โดยมีจำนวนจุลินทรีย์เท่ากับ 6×10^{5} cfu/g ดังนั้นในการเก็บรักษา BB Normal จึงควรเก็บไว้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 136 นาที เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่ตรวจพบจุลินทรีย์ก่อนที่จะถึงระดับสูงสุดของค่ามาตรฐานคือ 1.4×10^{5} cfu/g

Drum พบว่าทั้ง 3 Lot No. ที่ทำการทดลองได้แก่ Lot No.5346323, Lot No.5346337 และ Lot No.5346338 มีปริมาณ TPC อยู่ในระดับมาตรฐานตลอดช่วงเวลาของการทดลอง โดยระยะเวลาการทดลองสุดท้ายที่ทำการทดลองคือ 172 ชั่วโมง 30 นาที ดังนั้นจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้ จึงสามารถเก็บ Drum ไว้ได้นานที่สุดถึง 168 ชั่วโมง เนื่องจากเป็นระยะเวลาสูงสุดที่ทุกตัวอย่างไม่พบ TPC เกินระดับมาตรฐาน

Tight Lot No.5346323 เริ่มพบ TPC เกินระดับมาตรฐานในขณะเก็บรักษาเท่ากับ 2.4×10^{6} cfu/g ที่ระยะเวลาแช่เย็น 100 ชั่วโมง 20 นาที Lot No.5346337 และ Lot No.5346338 มีปริมาณ TPC อยู่ในระดับมาตรฐานตลอดช่วงเวลาของการทดลอง ดังนั้นในการเก็บรักษา Tight จึงควรเก็บไว้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 92 ชั่วโมง เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่ตรวจพบจุลินทรีย์ก่อนที่จะเกินระดับมารตรฐานคือ 2.4×10^{4} cfu/g

SBL Block มีตัวอย่างที่ทำการทดลองเพียง Lot เดียวเท่านั้น คือ Lot No.5346331 ซึ่งพบว่ามีปริมาณ TPC เพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เมื่อระยะเวลาการแช่เย็นเพิ่มขึ้น และที่ระยะเวลาสุดท้ายที่ทำการทดลองพบปริมาณ TPC เพียง 2.5 x 10^4 cfu/g เท่านั้นซึ่งยังอยู่ในระดับมาตรฐาน แต่ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้ยังไม่สามารถใช้ในการคาดคะเนอายุการได้เนื่องจากมีจำนวนซ้ำของตัวอย่างที่ทำการทดลองน้อย

สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน Coliform, *E. coli, Staphylococcus aureus, Streptococcus* กับระยะเวลาการแช่เย็น พบว่า Coliform, *E.coli, Staphylococcus aureus, Streptococcus* จะลดลงเมื่อระยะเวลาการแช่เย็นเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากที่อุณหภูมิของการแช่เย็นคือช่วง 0-4 °C จุลินทรีย์เหล่านี้มีความสามารถในการแบ่งเซลล์ได้น้อยและอาจถูกทำลายไปบางส่วน ส่วน Yeast & mold มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับ TPC เนื่องจากการแช่เย็นเป็นระยะเวลานานจะทำให้ความชื้นในตัวอย่างลดลงซึ่งที่ความชื้นต่ำจะเหมาะสมต่อการเจริญของ Mold แต่ความชื้นที่ลดลงนั้นยังอยู่ในระดับที่ยีสต์ยังสามารถเจริญได้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองเมื่อระยะเวลาในการแช่เย็นเพิ่มขึ้นจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด(TPC) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในขณะที่จำนวน Coliform, *E.coli, Staphylococcus aureus, Streptococcus* มีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ ดังนั้นเชื้อเหล่านี้จึงน่าจะมีส่วนในการทำให้เกิดการเน่าเสียของวัตถุดิบชิ้นส่วนต่างๆ ของไก่น้อยกว่า Yeast & Mold ซึ่งมีแนวโน้มการเพิ่มจำนวนเช่นเดียวกับการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ทั้งหมด(TPC) แต่จากการที่เส้นกราฟของ Yeast & Mold มีแนวโน้มการเพิ่มช้ากว่าเส้นกราฟของ TPC ดังนั้นสาเหตุการเน่าเสียอีกส่วนหนึ่งน่าจะเกิดจากจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ที่สามารถเจริญได้ในอุณหภูมิของการแช่เย็น (~0-4 °C) ส่วนปริมาณการปนเปื้อนเริ่มต้นของ Coliform, *E. coli, Staphylococcus aureus, Streptococcus* อาจใช้ในการบ่งบอกถึงปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อที่อาจเป็นสาเหตุของการเน่าเสียได้เนื่องจากการปนเปื้อนของเชื้อชนิดใดชนิดหนึ่งอาจเป็นพาหะก่อให้เกิดการปนเปื้อนหรือส่งเสริมการเจริญของเชื้อชนิดอื่นดังนั้นจึงควรมีการป้องกันการปนเปื้อนของวัตถุดิบในทุกขั้นตอนของการผลิต เพื่อช่วยให้สามารถเก็บรักษาวัตถุดิบได้นานขึ้น

จากการทดลองจะพบว่า Wing Stick มีระยะเวลาในการเก็บรักษาน้อยที่สุด คือ 54 ชั่วโมง 20 นาที โดยที่ระยะเวลาดังกล่าวจะมีปริมาณเชื้อต่ำกว่ามาตรฐานเล็กน้อยคือเท่ากับ 4.9 x 10^4 cfu/g ทั้งนี้เนื่องจาก Wing Stic เป็นส่วนที่มีผิวหนังหุ้มมากที่สุดและยังมีพื้นที่ผิวในการสัมผัสมาก (ตัวอย่างมีขนาดเล็ก) ซึ่งบริเวณผิวหนังของสัตว์ปีกนี้จะเป็นบริเวณที่มีการสะสมของแบคทีเรียมากกว่าส่วนอื่นๆ ดังนั้นตัวอย่างจึงมีปริมาณเชื้อเริ่มต้นค่อนข้างสูง จึงส่งผลให้อัตราการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์สูงขึ้นด้วย

นอกจากนี้จากการทดลองยังพบว่าตัวอย่างบางชนิดมีอัตราการเพิ่มของจุลินทรีย์ช้า จึงไม่พบปริมาณเชื้อที่สูงเกินระดับมาตรฐานตลอดช่วงเวลาของการทดลองหรือมีการตรวจพบในช่วงท้ายของการสุ่มตัวอย่าง (ระยะเวลาการแช่เย็นมาก) เช่น Drum, Inner Fillet Long cut และ BB Normal ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากตัวอย่างมีปริมาณเชื้อชนิดที่สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิในการเก็บรักษาน้อยตัวอย่างชนิดอื่น ส่วนตัวอย่าง Drum ซึ่งเป็นตัวอย่างที่มีปริมาณจุลินทรีย์อยู่ในระดับมาตรฐานตลอดช่วงเวลาของการทดลองนั้นอาจเนื่องมาจาก

ลักษณะของตัวอย่างที่มีความหนา เนื้อแน่น ไม่นิ่มเหลวหรือเยิ้มน้ำ พื้นที่สัมผัสน้อย เชื้อที่ปนเปื้อนที่ผิวภายนอกจึงสามารถเจริญเข้าสู่ภายได้น้อย ซึ่งอาจส่งผลให้สามารถเก็บรักษาโดยการแช่เย็นได้นานขึ้น ส่วนตัวอย่างที่มีระยะเวลาในการเก็บรักษาค่อนข้างน้อย เช่น SBB Uncalibrate, SBL Uncalibrate, BL, Middle Wing, BLK และ Tight ซึ่งพบว่ามีปริมาณเชื้อที่เกินระดับมาตรฐานในช่วงระยะเวลาที่ทำการแช่เย็นใกล้เคียงกันคือเท่ากับ 63 ชั่วโมง 30 นาที, 76 ชั่วโมง 30 นาที, 78 ชั่วโมง 10 นาที, 76 ชั่วโมง 30 นาที, 69 ชั่วโมง 15 นาที และ 78 ชั่วโมง 10 นาที ตามลำดับ ส่วนใหญ่เป็นตัวอย่างที่มีลักษณะเนื้อนิ่มและเยิ้มน้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้ จุลินทรีย์เจริญได้ดีและสามารถเจริญเข้าสู่ภายในได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจส่งผลให้ระยะเวลาเก็บรักษาโดยการแช่เย็นได้นานขึ้นน้อยลง

จากการศึกษานี้เนื่องจากทำการทดลองโดยมีจำนวนซ้ำของตัวอย่างน้อยซึ่งโดยส่วนใหญ่จะมีจำนวนตัวอย่างละ 3 ซ้ำ (3 Lot) เนื่องมาจากระยะเวลาในการศึกษามีจำกัด ข้อมูลที่ได้จึงอาจมีความคลาดเคลื่อนสูง ซึ่งอาจส่งผลต่อความผิดพลาดในการประมาณอายุการเก็บรักษาของวัตถุดิบได้

เอกสารอ้างอิง

บัญญัติ สุขศรีงาม. 2534. **จุลชีววิทยาทั่วไป.** ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

วิลาวัณย์ เจริญจิระตระกูล. 2539. **จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญด้านอาหาร**. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สัญชัย จตุรสิทธา. 2543. **เทคโนโลยีเนื้อสัตว์ (Meat Technology)**. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.