บทที่ 3

ผลการทดลอง

1. ปริมาณแบคทีเรียของกุ้งตะกาดจากเรือประมงในทะเล

1.1 ปริมาณแบคทีเรียบนอาหารเพาะเชื้อชนิดต่าง ๆ จากการศึกษาโดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 4 ครั้ง ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม 2525 ได้ผลการทดลองแสดงไว้ในรูปที่ 1 ก. ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

1.2 ค่า MPN (Most Probable Number) ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรียจากการศึกษาโดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 4 ครั้ง ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม 2525 ได้ผลการทดลองแสดงไว้ในรูปที่ 1 ก. ดังรายละเอียดในตารางที่ 5

1.3 ผลการตรวจแบคทีเรียได้แก่ Vibrio cholerae, Salmonella spp. Staphylococcus aureus และ Pseudomonas spp. ไม่พบแบคทีเรียเหล่านี้ในตัวอย่างกุ้งตะกาดจากเรือประมงในทะเล

2. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียต่าง ๆ ในกุ้งตะกาดจากเรือประมงในทะเล แบคทีเรียเหล่านี้ได้แก่ Fecal Streptococci, Coliforms, Clostridium perfringens, Escherichia coli, Vibrio parahaemolyticus และ Marine Vibrios จากการวิเคราะห์โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) พบว่าปริมาณแบคทีเรียที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ปริมาณ Coliforms

สัมพันธ์กัน Escherichia coli, Coliforms กับ Clostridium perfringens, Escherichia coli กับ Clostridium perfringens และ Vibrio parahaemolyticus กับ Marine Vibrios ดังตารางที่ 22 ส่วนปริมาณ Fecal Streptococci ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณแบคทีเรีย

2.2 ความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียของกุ้งตะกาดจากเรือประมงในทะเล ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม 2525

จากการศึกษาด้วยค่า F จาก Analysis of variance พบว่าปริมาณแบคทีเรียที่ทำการตรวจจะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างเดือนที่ทำการศึกษา ยกเว้นปริมาณแบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ ซึ่งให้ค่า ($F_{(3,4)}$ = 4.6930)

3. ปริมาณแบคทีเรียของกุ้งตะกาดจากโรงงานผลิตสัตว์น้ำแช่แข็งโรงงานที่ 1

จากการเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแบคทีเรียตลอดกระบวนการผลิต 4 ระยะ เป็นเวลา 6 เดือน ๆ ละ 1 ครั้ง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม 2525 ได้ผลการทดลองดังนี้

3.1 ปริมาณแบคทีเรียบนอาหารเพาะเชื้อต่าง ๆ ได้แสดงการเปลี่ยนแปลงของแบคทีเรียในการผลิตกุ้งตะกาด 4 ระยะ ไว้ในรูปที่ 2-4 ดังรายละเอียดในตารางที่ 6

3.2 ค่า MPN (Most Probable Number) ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรีย ได้ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงปริมาณแบคทีเรียในระยะทั้ง 4 ของการผลิต แสดงไว้ในรูปที่ 5-6 ดังรายละเอียดในตารางที่ ๆ

3.3 ผลการตรวจแบคทีเรียอื่น ๆ ได้แก่ Vibrio cholerae, Salmonella spp. Pseudomonas spp. และ Staphylococcus aureus จากการตรวจไม่พบแบคทีเรียเหล่านี้

ตารางที่ 4 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) ของกุ้งทะกาด จากเรือประมงในทะเล

แบคทีเรีย	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	เดือนที่พบแบคทีเรียมากที่สุด	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	เดือนที่พบแบคทีเรียน้อยที่สุด	ปริมาณเฉลี่ย เซลล์/กรัม
Vibrio parahaemolyticus	4.8×10^6	สิงหาคม	8×10^5	กรกฎาคม	2.9×10^6
Marine Vibrios	7.5×10^6	สิงหาคม	3.1×10^5	กรกฎาคม	3.1×10^6
Non-haemolytic bacteria	1.3×10^8	ตุลาคม	5.4×10^6	กรกฎาคม	5.3×10^7
Haemolytic bacteria	6×10^7	ตุลาคม	1.7×10^6	กรกฎาคม	2.5×10^7
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ	1.3×10^7	ตุลาคม	7.3×10^6	กรกฎาคม	7.7×10^7
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 37°ซ	3.9×10^8	กันยายน	3.6×10^6	กรกฎาคม	1.2×10^8

ตารางที่ 5 ค่า MPN ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรียของกุ้งทะเลจากเรือประมงในทะเล

แบคทีเรีย	ปริมาณมากที่สุด (ต่อกรัม)	เดือนที่พบแบคทีเรียมากที่สุด	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อกรัม)	เดือนที่พบแบคทีเรียน้อยที่สุด	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อกรัม)
Fecal Streptococci	1.9×10^3	กันยายน	2.7×10	กรกฎาคม	6.5×10^2
Coliforms	1.1×10^5	ตุลาคม	4.8×10^2	สิงหาคม	2.8×10^4
Escherichia coli	2.3×10^2	ตุลาคม	1.1×10	สิงหาคม	9.4×10
Clostridium perfringens	2.3×10^3	ตุลาคม	1.1×10	สิงหาคม	6.9×10^2

ธนาคารทรัพยากรสัตว์น้ำ

ตารางที่ 6 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) ในการผลิตกุ้งตะกาดแช่แข็งระยะที่ 1 นำเข้าสู่โรงงาน, ระยะที่ 2 ระหว่างการตกแต่ง, ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง และระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง จากโรงงานที่ 1

แบคทีเรีย	การผลิตระยะที่ 1			การผลิตระยะที่ 2			การผลิตระยะที่ 3			การผลิตระยะที่ 4			รูปที่
	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	
Vibrio parahaemolyticus	3.1×10^{5}	4.2×10^{3}	8.9×10^{4}	2.1×10^{6}	3.2×10^{3}	5.5×10^{5}	3.4×10^{5}	2×10^{3}	1.4×10^{5}	1.2×10^{5}	0	3.7×10^{4}	3 ก
Marine Vibrios	1.7×10^{6}	5.2×10^{4}	3.7×10^{5}	8.6×10^{5}	2.8×10^{4}	2.7×10^{5}	1.2×10^{6}	3.2×10^{4}	3×10^{5}	6×10^{4}	1.5×10^{3}	2.6×10^{4}	2 ก
Non-haemolytic bacteria	8.5×10^{8}	1.6×10^{7}	2.4×10^{8}	1.3×10^{8}	9.7×10^{6}	4.7×10^{7}	7.1×10^{7}	1.5×10^{6}	2.4×10^{7}	6.3×10^{7}	1.6×10^{6}	1.5×10^{7}	3 ก
Haemolytic bacteria	4.5×10^{8}	2×10^{7}	1.3×10^{8}	7.7×10^{7}	1.2×10^{6}	2.7×10^{7}	2.8×10^{7}	2×10^{5}	8.2×10^{6}	6×10^{6}	1.1×10^{5}	1.8×10^{6}	3 ก
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ	7.6×10^{9}	4.6×10^{7}	2.1×10^{9}	7.3×10^{8}	9.6×10^{6}	2.1×10^{8}	9.2×10^{8}	5.3×10^{6}	2.6×10^{8}	1.3×10^{8}	1.1×10^{6}	4×10^{7}	4 ก
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 37°ซ	2.7×10^{9}	9.9×10^{6}	5.7×10^{8}	1.2×10^{8}	6.6×10^{6}	4.9×10^{7}	2.2×10^{8}	2.4×10^{6}	4.4×10^{7}	1.3×10^{7}	4×10^{6}	1.4×10^{7}	4 ก

ตารางที่ 7 ค่า MPN ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรีย ในการผลิตกุ้งตะกาดแช่แข็งระยะที่ 1 นำเข้าสู่โรงงาน, ระยะที่ 2 ระหว่างการตกแต่ง, ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง และระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง จากโรงงานที่ 1

แบคทีเรีย	การผลิตระยะที่ 1			การผลิตระยะที่ 2			การผลิตระยะที่ 3			การผลิตระยะที่ 4			รูปที่
	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อกรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อกรัม)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม	
Fecal Streptococci	8.1×10^{3}	2	1.4×10^{3}	5.2×10^{2}	1	1.3×10^{2}	2.3×10^{2}	2.3	6.8x10	2.8×10^{2}	0	6.1x10	5 ก
Coliforms	6.1×10^{4}	5.4×10^{2}	1.3×10^{4}	5.6×10^{3}	6.8×10^{2}	3×10^{3}	1.2×10^{3}	1.6×10^{2}	4.2×10^{2}	2.4×10^{2}	3.3x10	1.2×10^{2}	5 ก
Escherichia coli	1.3×10^{2}	1.8x10	8.3x10	5.1x10	0	2.1x10	9.3	0	3.5	1.2x10	1.8	4.7	6 ก
Clostridium perfringens	1.2×10^{2}	6.4	4.3x10	1.3×10^{2}	1.8	5.5x10	3.3x10	0	1.1x10	2.6x10	0	7.8	6 ก

4. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียในระยะทั้ง 4 ของการผลิตกุ้งตะกาดแช่แข็งของโรงงานที่ 1

จากการวิเคราะห์ทางสถิติหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปริมาณแบคทีเรียที่ตรวจพบในแต่ละระยะของการผลิต พบว่าแบคทีเรีย Fecal Streptococci ในระยะก่อนการแช่แข็งกับระยะหลังการแช่แข็ง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ และปริมาณ Clostridium perfringens ในระยะนำเข้าสู่โรงงานกับระยะก่อนการแช่แข็งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัย ส่วนแบคทีเรียอื่น ๆ ได้แก่ Coliforms และ Escherichia coli ไม่พบความสัมพันธ์ในระยะของการผลิตเลย ดังตารางที่ 23 นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียระยะหลังการแช่แข็งได้แก่ Fecal Streptococci, Coliforms และ Clostridium perfringens ได้ผลว่าปริมาณ Coliforms กับ Clostridium perfringens มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญดังตารางที่ 24

4.2 ความแตกต่างของปริมาณแบคทีเรียต่าง ๆ ในระยะทั้ง 4 ของการผลิตกุ้งตะกาดแช่แข็งของโรงงานที่ 1

จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่า F จากวิธี Analysis of Variance ได้ผลดังตารางที่ 25 พบว่าปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในกุ้งตะกาดมีความแตกต่างในระยะที่ 4 ของการผลิตในโรงงานที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญได้แก่ปริมาณ Vibrio parahaemolyticus, Marine Vibrios, Non-haemolytic bacteria, Haemolytic bacteria, แบคทีเรียบน PCA ที่ 25°ซ, แบคทีเรียบน PCA ที่ 37°ซ, Coliforms และ Escheridria coli ส่วน Fecal Streptococci และ Clostridium perfringens ไม่พบความแตกต่างในระยะทั้ง 4 ของการผลิตกุ้งตะกาดแช่แข็ง และจากการวิเคราะห์ต่อด้วยค่า LSD

พบว่าปริมาณเฉลี่ย Vibrio parahaemolyticus มีความแตกต่างของปริมาณแบคทีเรียระยะของการผลิตดังนี้ คือ ระยะนำเข้าสู่โรงงานกับระยะหลังการแช่แข็ง, ระยะระหว่างการตกแต่งกับระยะหลังการแช่แข็ง และระยะก่อนการแช่แข็งกับระยะหลังการแช่แข็งโดยปริมาณเฉลี่ยจะน้อยที่สุดในระยะที่ 4 คือระยะหลังการแช่แข็ง ส่วนแบคทีเรีย Marine Vibrios มีความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยในระยะการผลิตเช่นเดียวกับ Vibrio parahaemolyticus โดยปริมาณเฉลี่ยลดลงตามระยะของการผลิตและพบว่ามีปริมาณน้อยที่สุดในระยะหลังการแช่แข็ง นอกจากนี้ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) บนอาหารเพาะเชื้อต่าง ๆ ได้แก่ Non-haemolytic bacteria, Haemolytic bacteria, แบคทีเรียบน PCAที่ 25°ซ และ PCA ที่ 37°ซ พบความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยในระยะนำเข้าสู่โรงงานกับอีก 3 ระยะที่เหลือของการผลิต โดยมีปริมาณแบคทีเรียเฉลี่ยลดลงตามลำดับระยะของกระบวนการผลิต นอกจากนี้พบว่าปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในระยะระหว่างการตกแต่งกับระยะก่อนการแช่แข็งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนปริมาณเฉลี่ยของ Coliforms และ Escherichia coli พบความแตกต่างในระยะของการผลิตซึ่ง Escherichia coli ไม่มีความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยในระยะระหว่างการตกแต่งกับระยะก่อนการแช่แข็ง และระยะหลังการแช่แข็งกับระยะก่อนการแช่แข็ง

4.3 ความแตกต่างของปริมาณแบคทีเรียเฉลี่ยระหว่างเดือนในการผลิตกุ้งตะกาดแช่แข็งของโรงงานที่ 1

4.3.1 ระยะนำเข้าสู่โรงงาน จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ F-Test (Analysis of Variance) พบว่าปริมาณแบคทีเรียเฉลี่ยในระยะนำเข้าสู่โรงงานไม่มีความแตกต่างระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ที่ทำการเก็บตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญยกเว้น Non-haemolytic bacteria, แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ, แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 37°ซ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 26

4.3.2 ตลอดกระบวนการผลิตทั้ง 4 ระยะของโรงงาน พบว่าจากการใช้F-test เช่นเดียวกับข้อ 4.3.1 ได้ผลว่าปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในกุ้งตะกาดตลอดกระบวนการผลิตไม่มีความแตกต่างระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ที่ทำการเก็บตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญยกเว้นแบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ และ Clostridium perfringens ดังแสดงไว้ในตารางที่ 27

5. ปริมาณแบคทีเรียของกุ้งตะกาดจากโรงงานผลิตสัตว์น้ำแช่แข็ง โรงงานที่ 2

จากการเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแบคทีเรียตลอดกระบวนการผลิต 4 ระยะ เป็นเวลา 6 เดือน ๆ ละ 1 ครั้ง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม 2525 ได้ผลการทดลองดังนี้

5.1 ปริมาณแบคทีเรียบนอาหารเพาะเชื้อชนิดต่าง ๆ ได้แสดงการเปลี่ยนของแบคทีเรียในการผลิตกุ้งตะกาด 4 ระยะไว้ในรูปที่ 2-4 ดังรายละเอียดในตารางที่ 8

5.2 ค่า MPN (Most Probable Number) ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรีย ได้ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงปริมาณแบคทีเรียในระยะทั้ง 4 ของการผลิต แสดงไว้ในรูปที่ 5-6 ดังรายละเอียดในตารางที่ 9

5.3 ผลการตรวจหาแบคทีเรียอื่น ๆ ได้แก่ Vibric cholerae, Salmonella spp., Pseudomonas spp. และ Staphylococcus aureus จากตัวอย่างกุ้งตะกาดทั้ง 4 ระยะของการผลิต ไม่พบแบคทีเรียเหล่านี้ในทุกตัวอย่าง

6. ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติ

6.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียต่าง ๆ ในระยะทั้ง 4 ของการผลิตกุ้งตะกาดแช่แข็งของโรงงานที่ 2

ตารางที่ 8 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) ในการผลิตกุ้งตะกาดแช่แข็งระยะที่ 1 นำเข้าสู่โรงงาน, ระยะที่ 2 ระหว่างการตกแต่ง ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง และระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง จากโรงงานที่ 2

แบคทีเรีย	การผลิตระยะที่ 1			การผลิตระยะที่ 2			การผลิตระยะที่ 3			การผลิตระยะที่ 4			รูปที่
	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	
Vibrio parahaemolyticus	6.7×10^{5}	0	2.2×10^{5}	5.3×10^{5}	0	1.6×10^{4}	1.5×10^{5}	0	5.6×10^{4}	1.4×10^{5}	0	4.1×10^{4}	2 ข
Marine Vibrios	2.6×10^{5}	$1.\times10^{4}$	7.6×10^{4}	4×10^{5}	5×10^{2}	9.3×10^{4}	4.2×10^{4}	0	2.5×10^{4}	1×10^{5}	1×10^{3}	3.8×10^{4}	2 ง
Non-haemolytic bacteria	1.3×10^{8}	9.1×10^{6}	6.1×10^{7}	5×10^{8}	3.1×10^{6}	9.5×10^{7}	2.2×10^{7}	2.4×10^{6}	9.2×10^{6}	2.5×10^{7}	2.7×10^{6}	1.6×10^{7}	3 ข
Haemolytic bacteria	3.2×10^{7}	1.7×10^{6}	1.1×10^{7}	4.1×10^{8}	9×10^{5}	7.1×10^{7}	1.7×10^{7}	2.3×10^{5}	5×10^{6}	4.7×10^{6}	5.5×10^{5}	1.7×10^{6}	3 ง
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ	9.9×10^{9}	3.9×10^{7}	1.9×10^{9}	2.2×10^{9}	9.5×10^{6}	4.3×10^{8}	3.7×10^{8}	4.8×10^{6}	1.5×10^{8}	4.8×10^{8}	4.4×10^{7}	1.2×10^{8}	4 ข
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 37°ซ	2.7×10^{8}	1.2×10^{7}	1.2×10^{8}	3.6×10^{8}	5.2×10^{6}	7.4×10^{7}	4.7×10^{7}	8.1×10^{6}	1.9×10^{7}	5.3×10^{7}	7.5×10^{6}	2.8×10^{7}	4 ง

ตารางที่ 9 ค่า MPN ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรียในการผลิตกุ้งตะกาดแช่แข็งระยะที่ 1 นำเข้าสู่โรงงาน, ระยะที่ 2 ระหว่างการตกแต่ง, ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็งและระยะที่ 4 หลังการแช่แข็งจากโรงงานที่ 2

แบคทีเรีย	การผลิตระยะที่ 1			การผลิตระยะที่ 2			การผลิตระยะที่ 3			การผลิตระยะที่ 4			รูปที่
	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อกรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อกรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อกรัม)	
Feacal Streptococci	6.4×10^{2}	1.3x10	2×10^{2}	3.3×10^{2}	3.9	9x10	9x10	4.4	2.7x10	1.2×10^{2}	4.5	4.6x10	5 ข
Coliforms	$3.\times10^{3}$	1.4×10^{2}	9.1×10^{2}	1.5×10^{3}	8.4x10	7.2×10^{2}	2.4×10^{2}	5.1x10	1×10^{2}	5.8×10^{2}	3.3x10	1.7×10^{2}	5 ง
Escherichia coli	1.2×10^{2}	0	3.9x10	1.4x10	0	7.3	9.1	0	3.6	5.5	0	1.1	6 ข
Clostridium perfringens	1.8×10^{2}	4.8	6.6x10	1.6×10^{2}	0	7.3	2.5×10^{2}	0	5.1x10	2.2x10	0	5.4	6 ง

จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่าปริมาณของ Coliforms ในระยะนำเข้าสู่โรงงานกับระยะระหว่างการตกแต่ง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญและปริมาณของ Clostridium perfringens ในระยะระหว่างการตกแต่งกับระยะก่อนการแช่แข็งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญดังแสดงไว้ในตารางที่ 23

6.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียต่าง ๆ ในการผลิตกุ้งตะกาดระยะหลังการแช่แข็งของโรงงานที่ 2

จากการวิเคราะห์โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ระหว่างปริมาณแบคทีเรียได้แก่ Fecal Streptococci, Coliforms และ Clostridium perfringens พบว่าปริมาณแบคทีเรียทั้ง 3 ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะหลังการแช่แข็งแล้วอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 24

6.3 ความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในระยะที่ 4 ของการผลิตกุ้งตะกาดแช่แข็งของโรงงานที่ 2

จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยค่า F-Test (Analysis of Variance) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่าปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดที่ทำการตรวจหาไม่มีความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในกุ้งตะกาดทั้ง 4 ระยะของการผลิตอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นปริมาณ Coliforms จะพบความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยของ Coliforms ในระยะทั้ง 4 ของการผลิต ดังแสดงไว้ในตารางที่ 28 และเมื่อทำการวิเคราะห์ต่อโดยค่า LSD พบว่าปริมาณเฉลี่ยของ Coliforms ในระยะหลังการแช่แข็งมีความแตกต่างกับระยะ เข้าสู่โรงงานและระยะระหว่างการตกแต่งอย่างมีนัยสำคัญ โดยปริมาณเฉลี่ย Coliforms ในระยะนำเข้าสู่โรงงานกับระยะระหว่างการตกแต่งและปริมาณเฉลี่ยของ Coliforms ในระยะก่อนการแช่แข็งกับระยะหลังการแช่แข็ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ปริมาณเฉลี่ยของ Coliforms จะมากที่สุดในระยะระหว่างการตกแต่งและน้อยที่สุดในระยะก่อนการแช่แข็ง

6.4 ความแตกต่างของปริมาณแบคทีเรียเฉลี่ยระหว่างเดือนในการผลิตกุ้งทะกาดแช่แข็งของโรงงานที่ 2

6.4.1 ระยะนำเข้าสู่โรงงาน จากการวิเคราะห์โดยค่า F - Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เพื่อหาความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในระยะนำเข้าสู่โรงงานระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม 2525 พบว่า ปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในการผลิตระยะนี้ที่ไม่มีความแตกต่างระหว่างเดือนอย่างมีนัย ยกเว้นปริมาณเฉลี่ยของ Vibrio parahaemolyticus, Marine Vibrios, Non-haemolytic bacteria และ Fecal Streptococci ดังแสดงไว้ในตารางที่ 26 ส่วนแบคทีเรียที่มีปริมาณเฉลี่ยแตกต่างระหว่างเดือนอย่างมีนัยสำคัญได้แก่ Haemolytic bacteria, แบคทีเรียอาหาร PCA ที่ 25°ซ และ 37°ซ, Coliforms, Escherichia coli, Clostridium perfringens

6.4.2 ตลอดกระบวนการผลิตทั้ง 4 ระยะของโรงงานที่ 2 ได้ผลจากการวิเคราะห์ว่าปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม 2525 อย่างมีนัยสำคัญได้แก่ Non-haemolytic bacteria, Haemolytic bacteria, แบคทีเรียอาหาร PCA ที่ 25°ซ และ 37°ซ, Coliforms, Fecal Streptococci นอกจากนี้พบความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยระหว่างเดือนอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ Vibrio parahaemolyticus, Marine Vibrios, Escherichia coli และ Clostridium perfringens ดังแสดงไว้ในตารางที่ 27

6.5 ความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในกุ้งทะกาดระหว่างโรงงานที่ 1 และโรงงานที่ 2

6.5.1 การผลิตระยะนำเข้าสู่โรงงาน ซึ่งจากวิเคราะห์โดยใช้ F-Test พบว่าปริมาณแบคทีเรียที่ตรวจนับจำนวนในกุ้งทะกาดระยะนี้ของโรงงานทั้ง 2 แห่ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นปริมาณ Coliforms ดังตารางที่ 29

6.5.2 การผลิตระยะระหว่างการตกแต่ง จากการวิเคราะห์โดยใช้ F-Test พบว่าปริมาณแบคทีเรียทุกชนิดที่ตรวจนับ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างโรงงานทั้ง 2 แห่ง ยกเว้นปริมาณ Coliforms ดังตารางที่ 29

6.5.3 การผลิตระยะก่อนการแช่แข็ง จากการวิเคราะห์โดยใช้ F-Test พบว่าปริมาณแบคทีเรียที่ตรวจนับไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างโรงงานทั้ง 2 แห่ง ยกเว้นปริมาณ Coliforms ดังตารางที่ 29

6.5.4 การผลิตระยะหลังการแช่แข็ง จากการวิเคราะห์โดยใช้ F-Test พบว่าปริมาณแบคทีเรียที่ตรวจนับไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างโรงงานทั้ง 2 แห่ง ยกเว้น Escherichia coli ดังตารางที่ 29

7. ปริมาณแบคทีเรียของปลาหมึกกล้วย จากเรือประมงในทะเล

7.1 ปริมาณแบคทีเรียอาหารเพาะเชื้อชนิดต่าง ๆ จากการศึกษาโดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 4 ครั้ง ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม 2525 ได้ผลการทดลองแสดงไว้ในรูปที่ 1 ข. ดังรายละเอียดในตารางที่ 10

7.2 ค่า MPN (Most Probable Number) ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรีย

จากการศึกษาโดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 4 ครั้ง ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม 2525 ผลการทดลองแสดงไว้ในรูปที่ 1 ข. ดังรายละเอียดในตารางที่ 11

7.3 ผลการตรวจแบคทีเรียอื่น ๆ ได้แก่ Vibrio cholerae, Salmonella spp. Pseudomonas spp. และ Staphylococcus aureus ไม่พบแบคทีเรียเหล่านี้ในปลาหมึกกล้วยจากเรือประมงในทะเล ยกเว้นเดือนตุลาคมได้ตรวจพบ Staphylococcus aureus แต่มีจำนวนน้อยมาก

ตารางที่ 10 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) ของปลาหมึกกล้วยจากเรือประมงในทะเล

แบคทีเรีย	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	เดือนที่พบแบคทีเรียมากที่สุด	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	เดือนที่พบแบคทีเรียน้อยที่สุด	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)
Vibrio parahaemolyticus	4.7×10^6	สิงหาคม	0	กรกฎาคม	1.8×10^6
Marine Vibrios	4.8×10^6	สิงหาคม	1.9×10^5	ตุลาคม	1.5×10^6
Non-haemolytic bacteria	1.5×10^8	สิงหาคม	1.5×10^7	กรกฎาคม	5.9×10^7
Haemolytic bacteria	7.4×10^7	กันยายน	2.6×10^6	กรกฎาคม	3.2×10^7
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ	6.8×10^7	สิงหาคม	3.8×10^6	กรกฎาคม	2.8×10^7
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 37°ซ	3.9×10^7	สิงหาคม	1.7×10^6	กรกฎาคม	1.5×10^7

ตารางที่ 11 ค่า MPN ของอินดิเคเตอร์ของปลาหมึกกล้วยจากเรือประมงในทะเล

แบคทีเรีย	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	เดือนที่พบแบคทีเรียมากที่สุด	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	เดือนที่พบแบคทีเรียน้อยที่สุด	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)
Fecal Streptococci	3.2×10^3	ตุลาคม	8.5	กรกฎาคม	1.6×10^3
Coliforms	2.9×10^3	กันยายน	1.3×10^2	กรกฎาคม	1.5×10^3
Escherichia coli	3.6×10^2	ตุลาคม	3.7	กันยายน	9.6×10
Clostridium perfringeus	3×10^3	กันยายน	3.6	กรกฎาคม	8.6×10^2

8. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

8.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียต่าง ๆ ของปลาหมึกกล้วยจากเรือประมงในทะเล จากการวิเคราะห์โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เพื่อหาความสัมพันธ์ของปริมาณแบคทีเรียได้แก่ Fecal Streptococci, Coliforms, Escherichia coli, Clostridium perfringens, Vibrio parahaemolyticus และ Marine Vibrios พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ของปริมาณแบคทีเรียเหล่านี้อย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นปริมาณแบคทีเรียของ Vibrio parahaemolyticus กับ Marine Vibrios โดยได้ค่า R = 0.9760 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 22

8.2 ความแตกต่างของปริมาณแบคทีเรียเฉลี่ยของปลาหมึกกล้วยจากเรือประมงในทะเล ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม 2525

จากการศึกษาโดยใช้ค่า F จาก Analysis of Variance ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่าปริมาณแบคทีเรีย Vibrio parahaemolyticus, Marine Vibrios, Haemolytic bacteria, แบคทีเรียบน PCA ที่ 25 °ซ, แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 37 °ซ, Escherichia coli และ Clostridium perfringens มีความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม 2525 อย่างมีนัยสำคัญ ส่วน Non-haemolytic bacteria ($F_{3,4}$ = 0.8432), Fecal Streptococci ($F_{2,3}$ = 1.5373), Coliforms ($F_{3,4}$ = 3.7493) ไม่มีความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยระหว่างเดือนอย่างมีนัยสำคัญ

9. ปริมาณแบคทีเรียของปลาหมึกจากโรงงานผลิตสัตว์น้ำแช่แข็ง โรงงานที่ 1

จากการเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแบคทีเรียตลอดกระบวนการผลิต 4 ระยะ เป็นเวลา 5 เดือน ๆ ละ 1 ครั้ง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม 2525 (เดือนสิงหาคมไม่มีปลาหมึกกล้วยเข้าสู่โรงงาน) ได้ผลการทดลองดังนี้

9.1 ปริมาณแบคทีเรียบนอาหารเพาะเชื้อชนิดต่าง ๆ ได้แสดงการเปลี่ยนแปลงของแบคทีเรียในการผลิตปลาหมึกกล้วย 4 ระยะ ไว้ในรูปที่ 7–9 ถ้ารายละเอียดในตารางที่ 12

9.2 ค่า MPN (Most Probable Number) ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรีย ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงปริมาณแบคทีเรียในระยะทั้ง4 ของการผลิต แสดงไว้ในรูปที่ 10–11 ดังรายละเอียดในตารางที่ 13

9.3 ผลการตรวจหาแบคทีเรียอื่น ๆ ได้แก่ Vibrio cholerae, Salmonella spp. Psuedomonas spp. และ Staphylococcus auraeus ไม่พบแบคทีเรียเหล่านี้ในปลาหมึกกล้วยทุกตัวอย่าง

10. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

10.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียในระยะทั้ง 4 ของการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็งของโรงงานที่ 1

จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่า ปริมาณของ Fecal Streptococci ในระยะนำเข้าสู่โรงงาน ,ระยะระหว่างการตกแต่ง, ระยะก่อนการแช่แข็ง และระยะหลังการแช่แข็ง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนปริมาณของ Coliforms ในระยะนำเข้าสู่โรงงาน ระยะก่อนการแช่แข็ง และระยะหลังการแช่แข็ง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนปริมาณ Clostridium perfringens ในระยะนำเข้าสู่โรงงานกับระยะก่อนการแช่แข็ง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 30 ส่วนปริมาณ Escherichia coli พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ในปลาหมึกกล้วยระยะทั้ง 4 ของการผลิต

ตารางที่ 12 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) ในการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็ง ระยะที่ 1 นำเข้าสู่โรงงาน, ระยะที่ 2 ระหว่างการตกแต่ง, ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง และระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง จากโรงงานที่ 1

แบคทีเรีย	การผลิตระยะที่ 1			การผลิตระยะที่ 2			การผลิตระยะที่ 3			การผลิตระยะที่ 4			รูปที่
	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	
Vibrio parahaemolyticus	$5x10^3$	0	$1.2x10^3$	$9x10^3$	0	$2.2x10^3$	$1.5x10^3$	0	$3x10^2$	0	0	0	7 ก
Marine Vibrios	$7.2x10^4$	$1.5x10^3$	$2.3x10^4$	$3.8x10^4$	$1.5x10^3$	$1.7x10^4$	$5.x10^3$	0	$1.8x10^3$	$6.5x10^3$	0	$3x10^3$	7 ค
Non-haemolytic bacteria	$6.2x10^7$	$1.5x10^6$	$2.6x10^7$	$2.7x10^8$	$2.5x10^5$	$5.6x10^7$	$5.8x10^6$	$4.3x10^5$	$3.1x10^6$	$1.8x10^8$	$1.3x10^6$	$4.1 x10^7$	8 ก
Haemolytic bacteria	$1.4x10^7$	$2.5x10^5$	$5.6x10^6$	$6.x10^7$	$1.2x10^5$	$1.4x10^7$	$6.3x10^5$	$1.4x10^5$	$4.4x10^5$	$1.1x10^6$	$6x10^4$	$5.5x10^5$	8 ค
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ	$2x10^8$	$3.x10^5$	$7.5x10^7$	$1.1x10^8$	$7x10^5$	$4.4x10^7$	$9.7x10^7$	$6.1x10^5$	$3.7x10^7$	$1.4x10^9$	$1.6x10^6$	$3.3x10^8$	9 ก
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 37°ซ	$3x10^8$	$1.9x10^6$	$7.4x10^7$	$7.6x10^7$	$2.5x10^5$	$1.9x10^7$	$3.2x10^7$	$5.5x10^5$	$1.3x10^7$	$1.3x10^8$	$1.3x10^6$	$3.4x10^7$	9 ค

ตารางที่ 13 ค่า MPN ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรียในการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็ง ระยะที่ 1 นำเข้าสู่โรงงาน, ระยะที่ 2 ระหว่างการตกแต่ง, ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง และระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง จากโรงงานที่ 1

แบคทีเรีย	การผลิตระยะที่ 1			การผลิตระยะที่ 2			การผลิตระยะที่ 3			การผลิตระยะที่ 4			รูปที่
	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)	
Fecal Streptococci	$5.1x10^2$	0	$1.5x10^2$	$2x10^2$	0	4.8x10	$3.2x10^2$	0	6.9x10	$1.3x10^3$	0	$2.7x10^2$	10 ก
Coliforms	$7.8x10^4$	8.2	$1.7x10^4$	$2.6x10^3$	1.8	$8.3x10^2$	$2x10^4$	1.9x10	$4.1x10^3$	$3.5x10^2$	9.3	$1.4x10^3$	10 ค
Escherichia coli	4.5	0	1.1	4.6	0	1.6	3.6	0	1.4	1.8	0	0.5	11 ก
Clostridium perfringens	3.10^3	0	$6.1x10^2$	3.2x10	0	1.2x10	5.1x10	0	1.4x10	8.7x10	0	2x10	11 ค

10.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียในปลาหมึกกล้วยระยะหลังการแช่แข็งของโรงงานที่ 1

จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % หาความสัมพันธ์ของปริมาณแบคทีเรีย Fecal Streptococci, Coliforms และ Clostridium perfringens ในการผลิตระยะหลังการแช่แข็ง พบว่าปริมาณแบคทีเรียเหล่านี้ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 24

10.3 ความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียต่าง ๆ ในระยะทั้ง 4 ของการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็งของโรงงานที่ 1

จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยค่า F-Test (Analysis of Variance) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่าไม่มีความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียที่ทำการตรวจ ในปลาหมึกกล้วยทั้ง 4 ระยะของการผลิตอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 31

10.4 ความแตกต่างของปริมาณแบคทีเรียเฉลี่ยระหว่างเดือนในการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็งโรงงานที่ 1

10.4.1 ระยะนำเข้าสู่โรงงาน จากการวิเคราะห์โดยใช้ F-Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่าปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียที่มีความแตกต่างระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม 2525 อย่างมีนัยสำคัญได้แก่ ปริมาณ Non-haemolytic bacteria, Haemolytic bacteria, แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25 °ซ. 37 °ซ และ Fecal Streptococci ส่วนปริมาณ Vibrio parahaemolyticus, Marine Vibrios, Coliforms, Escherichia coli และ Clostridium perfringens ไม่มีความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 26

10.4.2 ตลอดกระบวนการผลิตทั้ง 4 ระยะของโรงงานที่ 1

จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ F-Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่าปริมาณแบคทีเรียเฉลี่ยของปลาหมึกกล้วยที่ผ่านตลอดการผลิตทั้ง 4 ระยะ ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมนั้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยกเว้นปริมาณของ Fecal Streptococci ซึ่งให้ค่า F จากการคำนวณเท่ากับ 6.5318 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 27

11. ปริมาณแบคทีเรียของปลาหมึกกล้วยจากโรงงานผลิตสัตว์น้ำแช่แข็งโรงงานที่ 2

จากการเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแบคทีเรียตลอดกระบวนการผลิต 4 ระยะ เป็นเวลา 3 เดือน ๆ ละ 1 ครั้ง ตั้งแต่พฤษภาคมถึงกรกฎาคม 2525 (เดือนสิงหาคมถึงตุลาคมนั้นโรงงานได้หยุดการผลิตชั่วคราว) ได้ผลการทดลองดังนี้

11.1 ปริมาณแบคทีเรียบนอาหารเพาะเชื้อชนิดต่าง ๆ ได้แสดงการเปลี่ยนแปลงของแบคทีเรียในการผลิตปลาหมึกกล้วย 4 ระยะ ไว้ในรูปที่ 7–9 ดังรายละเอียดในตารางที่ 14

11.2 ค่า MPN (Most Probable Number) ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรียได้ผลการทดลองแสดงในรูปที่ 10–11 ดังรายละเอียดในตารางที่ 15

11.3 ผลการตรวจหาแบคทีเรียอื่น ๆ ได้แก่ Vibrio cholerae, Salmonella spp. Pseudomonas spp. และ Staphylococeus aureus จากการตรวจไม่พบแบคทีเรียเหล่านี้

12. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

12.1 ความสัมพันธ์ของปริมาณแบคทีเรียต่าง ๆ ในระยะทั้ง 4 ของการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็งโรงงานที่ 2

ตารางที่ 14 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) ในการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็ง ระยะที่ 1 นำเข้าสู่โรงงาน, ระยะที่ 2 ระหว่างการตกแต่ง, ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง และระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง จากโรงงานที่ 2

แบคทีเรีย	การผลิตระยะที่ 1			การผลิตระยะที่ 2			การผลิตระยะที่ 3			การผลิตระยะที่ 4			รูปที่
	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	
Vibrio parahaemolyticus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 ข
Marine Vibrios	1.8×10^{4}	0	7.7×10^{3}	8.4×10^{4}	0	3.6×10^{4}	3×10^{3}	0	1.7×10^{3}	9×10^{3}	0	3.3×10^{3}	7 ง
Non-haemolytic bacteria	4.3×10^{8}	2.8×10^{6}	1.5×10^{8}	1.2×10^{7}	2.4×10^{6}	8.5×10^{6}	4×10^{7}	3.8×10^{6}	1.5×10^{6}	1×10^{7}	1.2×10^{6}	5.8×10^{6}	8 ข
Haemolytic bacteria	5.6×10^{8}	2.2×10^{5}	1.9×10^{8}	1.1×10^{7}	3.3×10^{5}	4.9×10^{6}	3.2×10^{7}	3.9×10^{5}	1.1×10^{7}	6.6×10^{6}	2.4×10^{5}	4.5×10^{6}	8 ง
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ	1.3×10^{8}	1.6×10^{7}	6.4×10^{7}	1.1×10^{8}	5.6×10^{6}	5.3×10^{7}	9.7×10^{8}	2.6×10^{6}	3.7×10^{8}	1.4×10^{8}	1×10^{7}	5.6×10^{7}	9 ข
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 37°ซ	6×10^{8}	2.1×10^{7}	2.1×10^{8}	9.1×10^{7}	8×10^{6}	4.1×10^{7}	1.6×10^{8}	3.3×10^{6}	6.1×10^{7}	3.1×10^{7}	7.9×10^{6}	2.1×10^{7}	9 ง

ตารางที่ 15 ค่า MPN ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรีย ในการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็ง ระยะที่ 1 นำเข้าสู่โรงงาน, ระยะที่ 2 ระหว่างการตกแต่ง ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง และระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง จากโรงงานที่ 2

แบคทีเรีย	การผลิตระยะที่ 1			การผลิตระยะที่ 2			การผลิตระยะที่ 3			การผลิตระยะที่ 4			รูปที่
	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ กรัม)	
Fecal Streptococci	2x10	5.9	1.2x10	1.2×10^{2}	1.1x10	5.8x10	1.9x10	1.4x10	1.6x10	3.6x10	2.8x10	3.2x10	10 ข
Coliforms	6.7×10^{3}	9.3	2.2×10^{3}	2.4×10^{3}	2.2x10	8.3×10^{2}	1.6×10^{3}	1.8	5.9×10^{2}	6.8×10^{2}	2.2x10	2.5×10^{2}	10 ง
Escherichia coli	0	0	0	1.8	0	0.9	0	0	0	1.8	0	0.9	11 ข
Clostridium perfringens	0	0	0	1.8	0	0.6	3.6	0	1.2	4.6	0	1.5	11 ง

จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ของปริมาณแบคทีเรียเหล่านี้ได้แก่ Fecal Streptococci, Coliforms และ Clostridium perfringens ระหว่างระยะทั้ง 4 ของการผลิต พบว่าปริมาณ Fecal Streptococci ระยะระหว่างการตกแต่งมีความสัมพันธ์กับระยะหลังการแช่แข็งอย่างมีนัยสำคัญ (R = -.9998) ส่วนปริมาณ Coliforms ในระยะนำเข้าสู่โรงงาน, ระยะระหว่างการตกแต่ง และระยะหลังการแช่แข็ง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ปริมาณ Clostridium perfringens ในปลาหมึกกล้วยระยะทั้ง 4 ของการผลิตไม่มีความสัมพันธ์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 30

12.2 ความสัมพันธ์ของปริมาณแบคทีเรียต่าง ๆ ในการผลิต ระยะหลังการแช่แข็ง ของโรงงานที่ 2

จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ระหว่างปริมาณ Fecal Streptococci, Coliforms และ Clostridium perfringens พบว่าปริมาณแบคทีเรียเหล่านี้ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญในการผลิตระยะหลังการแช่แข็งดังตารางที่ 24

12.3 ความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียต่าง ๆ ในระยะทั้ง 4 ของการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็งของโรงงานที่ 2

จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยค่า F-Test (Analysis of Variance) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่าไม่มีความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียต่าง ๆ ที่ทำการตรวจในระยะทั้ง 4 ของการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็ง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 28

12.4 ความแตกต่างของปริมาณแบคทีเรียเฉลี่ยระหว่างเดือนในการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็งของโรงงานที่ 2

12.4.1 ระยะนำเข้าสู่โรงงาน จากการศึกษาโดยใช้ F-Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ไม่พบความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียในระยะนำเข้าสู่โรงงานระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคมอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นปริมาณ Marine Vibrios ซึ่งได้ค่า F จากการคำนวณเท่ากับ 95.6043 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 26

12.4.2 ปลาหมึกกล้วยตลอดกระบวนการผลิตทั้ง 4 ระยะของโรงงานที่ 2 จากการศึกษาโดยใช้ F-Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่าปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม ได้แก่ปริมาณ Marine Vibrios, Non-haemolytic bacteria, Haemolytic bacteria, แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ และ 37°ซ, Coliforms นอกนั้นไม่พบความแตกต่างระหว่างเดือนอย่างมีนัยสำคัญได้แก่ ปริมาณ Vibrio parahaemolyticus, Fecal Streptococci, Escherichia coli และ Clostridium perfringens ดังแสดงไว้ในตารางที่ 27

12.5 ความแตกต่างของปริมาณแบคทีเรียเฉลี่ยในการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็งระหว่างโรงงานที่ 1 และ โรงงานที่ 2

จากการวิเคราะห์โดยใช้ F-Test (Analysis of Variance) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงไว้ในตารางที่ 31

12.5.1 ระยะนำเข้าสู่โรงงานที่ 1 และ 2 ไม่พบความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียต่าง ๆ ที่ทำการตรวจอย่างมีนัยสำคัญ

12.5.2 ระยะระหว่างการคัดแต่งของโรงงานที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียต่าง ๆ ที่ทำการตรวจอย่างมีนัยสำคัญ

12.5.3 ระยะก่อนการแช่แข็งของโรงงานที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

12.5.4 ระยะหลังการแช่แข็งของโรงงานที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างของปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียอย่างมีนัยสำคัญ

13. ปริมาณแบคทีเรียในน้ำที่ใช้ในโรงงานผลิตสัตว์น้ำแช่แข็ง โรงงานที่ 1

จากการเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาปริมาณแบคทีเรียในน้ำที่ใช้ในโรงงานที่ 1 เป็นเวลา 6 เดือน ๆ ละ 1 ครั้ง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม 2525 ได้ผลการทดลองดังนี้

13.1 ปริมาณแบคทีเรียบนอาหารเพาะเชื้อชนิดต่าง ๆ ได้แสดงปริมาณแบคทีเรียในน้ำที่ใช้ในโรงงาน 5 ประเภท ในรูปที่ 12–13 ดังรายละเอียดในตารางที่ 16

13.2 ค่า MPN (Most Probable Number) ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรียในน้ำที่ใช้ในโรงงานที่ 1 แสดงไว้ในรูปที่ 14–15 ดังรายละเอียดในตารางที่ 17

14 ปริมาณแบคทีเรียในน้ำที่ใช้ในโรงงานผลิตสัตว์น้ำแช่แข็งโรงงานที่ 2

จากการเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาถึงปริมาณแบคทีเรียในน้ำที่ใช้ในโรงงานเป็นเวลา 5 เดือน ๆ ละ 1 ครั้ง ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงตุลาคม 2525 ได้ผลการทดลองดังนี้

14.1 ปริมาณแบคทีเรียบนอาหารเพาะเชื้อชนิดต่าง ๆ โดยแสดงผลในรูปที่ 12–13 ดังรายละเอียดในตารางที่ 18

14.2 ค่า MPN (Most Probable Number) ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรียโดยแสดงไว้ในรูปที่ 14–15 ดังรายละเอียดในตารางที่ 19

15. ปริมาณแบคทีเรียในน้ำแข็งของโรงงานที่ 1 และโรงงานที่ 2

จากการเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 6 เดือน ๆ ละ 1 ครั้ง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม 2525 ได้ผลการทดลองดังนี้

15.1 ปริมาณแบคทีเรียบนอาหารเพาะเชื้อชนิดต่าง ๆ ได้ผลปริมาณแบคทีเรียแสดงไว้ในรูปที่ 12–13 ดังรายละเอียดในตารางที่ 20

15.2 ค่า MPN (Most Probable Number) ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรียได้แสดงผลไว้ในรูปที่ 14–15 ดังรายละเอียดในตารางที่ 21

ตารางที่ 16 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) ของน้ำที่ใช้ในโรงงานผลิตสัตว์น้ำแช่แข็งโรงงานที่ 1

แบคทีเรีย	น้ำใช้			น้ำก่อนล้าง			น้ำล้างระหว่างการคัดแต่งกุ้งตะกาด			น้ำล้างก่อนการแช่แข็งกุ้งตะกาด			น้ำล้างระหว่างคัดแต่งปลาหมึกกล้วย			น้ำล้างก่อนการแช่แข็งปลาหมึกกล้วย			รูปที่
	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/มล.)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/มล.)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/มล.)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/มล.)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/มล.)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/มล.)	
Non-haemolytic bacteria	2.3×10^{2}	0	8.5×10	7×10	0	1.4×10	5×10^{5}	1.0×10^{6}	2.4×10^{5}	2.1×10^{6}	6×10^{2}	5.8×10^{5}	2.5×10^{6}	2×10^{5}	8.6×10^{5}	2.2×10^{4}	4.4×10^{3}	1.1×10^{4}	
Haemolytic bacteria	2×10	0	4	1×10	0	2	9×10^{2}	-	9×10^{2}	7×10^{3}	0	3.5×10^{2}	1×10^{5}	3.1×10^{4}	5.7×10^{4}	7×10^{2}	7×10	3.4×10^{2}	
แบคทีเรียเมสโซฟาร์ PCA ที่ 25°ซ	1×10^{4}	0	3.1×10^{2}	4.4×10^{3}	0	9.8×10^{2}	6×10^{7}	2.6×10^{3}	1×10^{7}	1.6×10^{7}	0	4×10^{6}	3.8×10^{7}	3.1×10^{4}	1.3×10^{7}	4.1×10^{4}	2.6×10^{4}	3.3×10^{4}	
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 37°ซ	7.6×10^{2}	0	2×10^{2}	1.8×10^{4}	0	3.6×10^{3}	7.9×10^{6}	1.3×10^{6}	1.7×10^{6}	2.4×10^{4}	1×10^{2}	8×10^{3}							

ตารางที่ 17 ค่า MPN ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรียในน้ำที่ใช้ในโรงงานผลิตสัตว์น้ำแช่แข็งโรงงานที่ 1

แบคทีเรีย	น้ำที่ใช้			น้ำก่อนล้าง			น้ำล้างระหว่างคัดแต่งกุ้งตะกาด			น้ำล้างก่อนการแช่แข็งกุ้งตะกาด			น้ำล้างระหว่างคัดแต่งปลาหมึกกล้วย			น้ำล้างก่อนการแช่แข็งปลาหมึกกล้วย			รูปที่
	ปริมาณมากที่สุด ต่อ 100 มล.	ปริมาณน้อยที่สุด ต่อ 100 มล.	ปริมาณเฉลี่ย ต่อ 100 มล.	ปริมาณมากที่สุด ต่อ 100 มล.	ปริมาณน้อยที่สุด ต่อ 100 มล.	ปริมาณเฉลี่ย ต่อ 100 มล.	ปริมาณมากที่สุด ต่อ 100 มล.	ปริมาณน้อยที่สุด ต่อ 100 มล.	ปริมาณเฉลี่ย ต่อ 100 มล.	ปริมาณมากที่สุด ต่อ 100 มล.	ปริมาณน้อยที่สุด ต่อ 100 มล.	ปริมาณเฉลี่ย ต่อ 100 มล.	ปริมาณมากที่สุด ต่อ 100 มล.	ปริมาณน้อยที่สุด ต่อ 100 มล.	ปริมาณเฉลี่ย ต่อ 100 มล.	ปริมาณมากที่สุด ต่อ 100 มล.	ปริมาณน้อยที่สุด ต่อ 100 มล.	ปริมาณเฉลี่ย ต่อ 100 มล.	
Fecal Streptococci	0	0	0	0	0	0	2.8×10^{3}	0	4.7×10^{2}	0	0	0	9.2×10^{3}	0	3.2×10^{3}	0	0	0	
Coliforms	0	0	0	0	0	0	1.1×10^{5}	0	1.9×10^{4}	2.1 x 10	0	4.5	1.1×10^{5}	9.3×10^{2}	3.2×10^{4}	2.3 x10	0	1.2 x 10	
Escherichia coli	0	0	0	0	0	0	2×10^{2}	0	3.3 x 10	0	0	0	2.4×10^{3}	4	7.5×10^{2}	0	0	0	
Clostridium perfringens	0	0	0	0	0	0	2.4×10^{2}	0	4.4 x 10	0	0	0	4.6×10^{3}	7	1.3×10^{3}	4	0	2	

ตารางที่ 18 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) ในน้ำที่ใช้ในโรงงานผลิตสัตว์น้ำแช่แข็งโรงงานที่ 2

แบคทีเรีย	น้ำใช้			น้ำก่อนล้าง			น้ำล้างระหว่างตกแต่งกุ้งทะกาด			น้ำล้างก่อนการแช่แข็งกุ้งทะกาด			น้ำล้างระหว่างตกแต่งปลาหมึกกล้วย			น้ำล้างก่อนการแช่แข็งปลาหมึกกล้วย			หมายเหตุ
	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/มล.)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/มล.)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/มล.)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/มล.)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/มล.)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/มล.)	
Non-haemolytic bacteria	4.8×10^2	0	1.1×10^2	1.1×10^4	5×10	6×10^3	5.4×10^6	1.2×10^5	1.8×10^4	1.3×10^5	6×10^4	9×10^4	2.6×10^6	2.2×10^5	1.4×10^6	9.6×10^5	3.1×10^5	6.4×10^5	12 ซ
Haemolytic bacteria	1×10^2	0	2.4×10	3×10^2	0	1.6×10^2	3.1×10^7	1.5×10^4	7.8×10^6	1.5×10^4	5×10^3	1×10^4	3.1×10^7	2.6×10^4	1.6×10^7	3.6×10^5	–	3.6×10^5	13 ง
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ	5.3×10^2	0	1.9×10^2	6.2×10^4	1.4×10^2	1.9×10^4	4.2×10^7	1.3×10^6	2.1×10^7	1.7×10^5	1.1×10^5	1.3×10^5	1.9×10^6	7.5×10^5	1.3×10^6	1×10^6	1.2×10^5	5.6×10^5	13 จ
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 37°ซ	2.2×10^2	0	8×10	3.2×10^4	5×10	9.6×10^3	6.5×10^7	1.1×10^6	2×10^7	1.6×10^5	7.8×10^4	1.2×10^5	2.4×10^7	3.7×10^5	1.2×10^7	5.9×10^5	–	5.9×10^5	13 ง

ตารางที่ 19 ค่า MPN ของแบคทีเรียในน้ำที่ใช้ในโรงงานผลิตสัตว์น้ำแช่แข็งโรงงานที่ 2

แบคทีเรีย	น้ำใช้			น้ำก่อนล้าง			น้ำล้างระหว่างตกแต่งกุ้งทะกาด			น้ำล้างก่อนการแช่แข็งกุ้งทะกาด			น้ำล้างระหว่างตกแต่งปลาหมึกกล้วย			น้ำล้างก่อนการแช่แข็งปลาหมึกกล้วย			หมายเหตุ
	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ 100 มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ 100 มล.)	
Fecal Streptococci	0	0	0	2	0	0.4	1.6×10^5	3.3×10^2	3.4×10^4	3.3×10^2	0	1.2×10^2	1.6×10^5	1.1×10^3	8.6×10^4	1.6×10^3	0	8×10^2	14 ช
Coliforms	0	0	0	4.3×10	0	2.2×10	1.1×10^5	7.5×10^2	2.7×10^4	2.1×10^3	7.5×10	8.7×10^2	1.1×10^5	2.4×10^3	5.6×10^2	1.5×10^3	0	7.5×10^2	14 ง
Escherichia coli	0	0	0	9	0	2.8	2.4×10^3	0	6.2×10^2	4.3×10	0	1.6×10	2.3×10^2	0	–	0	0	0	15 ช
Clostridium perfringens	0	0	0	7	0	2.2	1.1×10^5	3	2.2×10^4	1.1×10^4	0	3.7×10^3	1.1×10^4	4.3×10	–	2.1×10	0	1.1×10	15 ง

ตารางที่ 20 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) ในน้ำแข็งจากโรงงานผลิตสัตว์น้ำแช่แข็ง โรงงานที่ 1,2

แบคทีเรีย	โรงงานที่ 1			โรงงานที่ 2			รูปที่
	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	ปริมาณมากที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณน้อยที่สุด (เซลล์/กรัม)	ปริมาณเฉลี่ย (เซลล์/กรัม)	
Non-haemolytic bacteria	3.6×10^5	1×10^2	1.1×10^5	5.7×10^4	0	2.7×10^4	12 ก, 12 ข
Haemolytic bacteria	1.9×10^5	0	7.3×10^4	7×10^3	0	2×10^3	12 ก, 12 ง
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ	4.2×10^7	5×10^2	1.2×10^7	6.8×10^5	0	1.5×10^5	13 ก, 13 ข
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 37°ซ	8.5×10^6	0	3.4×10^6	6×10^5	0	1.3×10^5	13 ก, 13 ง

ตารางที่ 21 ค่า MPN ของอินดิเคเตอร์แบคทีเรียในน้ำแข็งของโรงงานผลิตสัตว์น้ำแช่แข็งโรงงานที่ 1, 2

แบคทีเรีย	โรงงานที่ 1			โรงงานที่ 2			รูปที่
	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ 100 มล)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ100 มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ 100 มล)	ปริมาณมากที่สุด (ต่อ 100 มล)	ปริมาณน้อยที่สุด (ต่อ100 มล.)	ปริมาณเฉลี่ย (ต่อ100 มล)	
Fecal Streptococci	3.5×10^3	0	5.9×10^2	3×10^2	0	6.1x10	14 ก, 14 ข
Coliforms	1.1×10^5	0	1.9×10^4	4.3×10^2	0	9.2x10	14 ค, 14 ง
Escherichia coli	1.5×10^2	0	3.2x10	9.3x10	0	1.9x10	15 ก, 15 ข
Clostridium perfringens	1.1x10	0	2.5	4	0	1.6	15 ค, 15 ง.

ตารางที่ 22 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียต่าง ๆ ในกุ้งทะกาดและปลาหมึกกล้วยจากเรือประมงในทะเล

ความสัมพันธ์ของปริมาณแบคทีเรีย	กุ้งทะกาด			ปลาหมึกกล้วย		
	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ค่า t ที่ได้จากการคำนวณ	ค่า t จากตาราง (α = 0.05)	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ค่า t ที่ได้จากการคำนวณ	ค่า t จากตาราง (α = 0.05)
Fecal Streptococci กับ Coliforms	-0.3415	-0.7267	2.776	0.0040	0.0069	3.182
Fecal Streptococci กับ *Clostridium perfringens*	-0.3281	-0.6946	2.776	-0.4481	-0.8682	3.182
Fecal Streptococci กับ *Vibrio parahaemolyticus*	-0.2233	-0.4582	2.776	-0.3081	-0.5619	3.182
Fecal Streptococci กับ Marine Vibrios	-0.3129	-0.6589	2.776	-0.2064	-0.3635	3.182
Coliforms กับ *Escherichia coli*	-0.9167*	4.5881	2.776	0.4729	0.9296	3.182
Coliforms กับ *Clostridium perfringens*	0.9854*	13.9619	2.776	0.7358	2.2006	3.182
Coliforms กับ *Vibrio parahaemolyticus*	0.0289	0.0578	2.776	-0.2078	-0.3679	3.182
Coliforms กับ Marine Vibrios	-0.1104	-0.2222	2.776	-0.3596	-0.6676	3.182
Escherichia coli กับ *Clostridium perfringens*	0.8775*	3.6593	2.776	-0.1310	-0.2289	3.182
Escherichia coli กับ *Vibrio parahaemolyticus*	-0.0233	-0.0466	2.776	-0.2951	-0.5409	3.182
Escherichia coli กับ Marine Vibrios	-0.2253	-0.4625	2.776	-0.2369	-0.4223	3.182
Clostridium perfringens กับ *Vibrio parahaemolyticus*	-0.0840	0.1686	2.776	-0.0231	-0.0400	3.182
Clostridium perfringens กับ Marine Vibrios	-0.0521	0.1043	2.776	-0.2384	-0.4251	3.182
Fecal Streptococci กับ *Escherichia coli*	-0.1160	-0.2336	2.776	0.3705	0.6909	3.182
Vibrio parahaemolyticus กับ Marine Vibrios	0.9677*	7.6741	2.776	0.9780*	7.7653	3.182

มีนบุรีวิทยาลัย

ตารางที่ 23 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียต่าง ๆ ในระยะทั้ง 4 ของการผลิตกุ้งตะกาดแช่เย็นของโรงงานที่ 1 และ 2

ชนิดแบคทีเรีย	โรงงานที่ 1				โรงงานที่ 2			
	Fecal Streptococci	Coliforms	Escherichia coli	Clostridium perfringens	Fecal Streptococci	Coliforms	Escherichia coli	Clostridium perfringens
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะนำเข้าสู่โรงงานกับระยะระหว่างการคลุกเคล้า	-0.3091	-0.1840	0.4979	0.7459	-0.2258	0.9031*	0.3324	0.6389
ค่า t จากการคำนวณ	-0.6500	-0.3744	0.9900	2.2999	-0.4658	4.2063	0.6105	1.6600
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะนำเข้าสู่โรงงานกับระยะก่อนการแช่เย็น	0.3331	-0.0451	0.3423	0.9034*	-0.3994	-0.0218	0.0579	0.4692
ค่า t จากการคำนวณ	0.7065	-0.0903	0.6310	4.2136	-0.8694	-0.0436	0.1005	1.0626
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะนำเข้าสู่โรงงานกับระยะหลังการแช่เย็น	-0.2613	-0.2661	-0.5387	0.1495	0.0777	-0.1076	0.8397	0.4222
ค่า t จากการคำนวณ	-0.5414	-0.5521	-1.1075	0.3024	0.1559	-0.2165	2.6785	0.9315
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะระหว่างการคลุกเคล้ากับระยะหลังการแช่เย็น	-0.4604	-0.2263	0.2660	0.4279	-0.2170	-0.2263	-0.1964	0.9777
ค่า t จากการคำนวณ	-1.0956	-0.4646	0.4779	0.9469	-0.4446	-0.4646	-0.3470	9.3114
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะระหว่างการคลุกเคล้ากับระยะหลังการแช่เย็น	-0.3063	-0.3136	-0.4300	0.7308	-0.1899	-0.0076	0.1718	0.9295*
ค่า t จากการคำนวณ	-0.6436	-0.6605	-0.8250	2.1412	-0.3868	-0.0152	0.3021	5.0407
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะก่อนการแช่เย็นกับระยะหลังการแช่เย็น	0.8225*	0.1811	-0.3282	-0.1922	0.1726	0.0072	-0.0033	0.9692*
ค่า t จากการคำนวณ	2.8921	0.3683	-0.6018	-0.3917	0.3505	0.0144	-0.0057	7.8669
ค่า t ที่ได้จากตาราง (α = 0.05)	2.776	2.776	3.182	2.776	2.776	2.776	2.776	2.776

* มีนัยสำคัญทางสถิติ

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 24 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแบคทีเรียในกุ้งทะกาด, ปลาหมึกกล้วย หลังการแช่แข็งของโรงงานที่ 1 และ 2

ชนิดแบคทีเรีย	Fecal Streptococci กับ Coliforms	Coliforms กับ Clostridium perfringens	Fecal Streptococci กับ Clostridium perfringens
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียในกุ้งทะกาด หลังการแช่แข็งของโรงงานที่ 1	0.0942	0.9602*	0.2292
ค่า t จากการคำนวณ	0.1892	6.8758	0.4709
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียในทะกาด หลังการแช่แข็งของโรงงานที่ 2	-0.1607	-0.3635	-0.4552
ค่า t จากการคำนวณ	-0.3256	-0.7804	-1.0225
ค่า t ที่อ่านได้จากตาราง (t_6 α =0.05)	2.776	2.776	2.776
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณแบคทีเรียในปลาหมึกกล้วย หลังการแช่แข็งของโรงงานที่ 1	0.4945	-0.2238	0.7301
ค่า t จากการคำนวณ	0.9854	-0.3977	1.8505
ค่า t ที่อ่านได้จากตาราง (t_5 α =0.05)	3.182	3.182	3.182
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณแบคทีเรียในปลาหมึกกล้วย หลังการแช่แข็งของโรงงานที่ 2	-0.1662	0	0
ค่า t จากการคำนวณ	-0.1709	0	0
ค่า t ที่อ่านได้จากตาราง (t_3 α =0.05)	-12.706	12.706	12.706

ตารางที่ 25 ค่า Analysis of Variance (F-Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เพื่อแสดงความแตกต่างค่า Log ของปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียต่าง ๆ ในกุ้งทะกากและปลาหมึกกล้วย ระหว่างระยะทั้ง 4 ของกระบวนการผลิตสัตว์น้ำแช่แข็งของโรงงานที่ 1

ชนิดของแบคทีเรีย	Vibrio para-haemolyticus	Marine Vibrios	Non-haemolytic bacteria	Haemolytic bacteria	แบคทีเรียบน PCA ที่ 25°ซ	แบคทีเรียบน PCA ที่ 37°ซ	Fecal Streptococci	Coliforms	Escherichia coli	Clostridium perfringens
ค่า F ของ Log ของปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในกุ้งทะกาก	4.1013*	4.5847*	5.7792*	8.7433*	5.3384*	3.4282*	0.8318	18.9811*	7.2628*	2.1800
ค่า F ที่อ่านได้จากตาราง	F(3,20) =3.10	F(3,20)=3.10	F(3,20)= 3.10	F(3,20)=3.10	F(3,20)=3.10	F(3,20)=3.10	F(3,20)=3.10	F(3,20)=3.10	F(3,16)=3.24	F(3,20)=3.10
ค่า F ของ Log ของปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในปลาหมึกกล้วย	1.4950	2.4722	0.7122	1.8796	0.2258	0.5962	0.3826	1.1393	0.2743	0.6501
ค่า F ที่อ่านได้จากตาราง	F(3,16) = 3.24	F(3,16)=3.24	F(3,16)=3.24	F(3,16)=3.24	F(3,16)=3.24	F(3,16)=3.24	F(3,16)=3.24	F(3,16)=3.24	F(3,12)=3.49	F(3,16)=3.24

* มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 26 ค่า Analysis of Variance (F-Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เพื่อแสดงความแตกต่างระหว่างเดือนของค่า Log ปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียต่าง ๆ ในกุ้งทะเลและปลาหมึกกล้วย ที่เข้าสู่โรงงานที่ 1 และ 2

ชนิดแบคทีเรีย	Vibrio parahaemolyticus	Marine Vibrios	Non-haemolytic bacteria	Haemolytic bacteria	แบคทีเรียบน PCA ที่ 25 °ซ	แบคทีเรียบน PCA 37 °ซ	Fecal Streptococci	Coliforms	Escherichia coli	Clostridium perfringens
ค่า F ของ Log ปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียแต่ละชนิดในกุ้งทะเลที่เข้าสู่โรงงานที่ 1	0.9627	3.1842	18.6238*	0.8831	8.9849*	27.6609*	0.1235	0.0970	0.6144	0.7998
ค่า F ที่อ่านได้จากตาราง	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(4,5)=5.19	F(5,6)=4.39
ค่า F ของ Log ปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียแต่ละชนิดในกุ้งทะเลที่เข้าสู่โรงงานที่ 2	55.8391*	11.1207*	7.8349*	0.4076	0.1845	3.5530	8.1452*	1.6898	0.9886	0.8721
ค่า F ที่อ่านได้จากตาราง	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(5,6)=4.39	F(4,5)=5.19	F(5,6)=4.39
ค่า F ของ Log ปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียแต่ละชนิดในปลาหมึกกล้วยที่นำเข้าสู่โรงงานที่ 1	—	2.5242	14.5496*	8.9562*	27.5637*	12.8537*	6.5072*	0.0683	1.0	4.1100
ค่า F ที่อ่านได้จากตาราง	—	F(4,5)=5.19	F(4,5)=5.19	F(4,5)=5.19	F(4,5)=5.19	F(4,5)=5.19	F(4,5)=5.19	F(4,5)=5.19	F(4,5)=5.19	F(4,5)=5.19
ค่า F ของ Log ปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียแต่ละชนิดในปลาหมึกกล้วยที่นำเข้าสู่โรงงานที่ 2	—	95.6043*	2.2125	6.8258	1.3814	1.8412	1.0415	2.4153	-	—
ค่า F ที่อ่านได้จากตาราง	—	F(2,3)=9.55	F(2,3)=9.55	F(2,3)=9.55	F(2,3)=9.55	F(2,3)=9.55	F(2,3)=9.55	F(2,3)=9.55	-	—

ตารางที่ 27 ค่า Analysis of Variance (F-Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เพื่อแสดงความแตกต่างระหว่างเดือนของค่า Log ของปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียต่าง ๆ ตลอดการผลิตกุ้งทะกาดและปลาหมึกแช่แข็งของโรงงานที่ 1 และ 2

* มีนัยสำคัญทางสถิติ

ชนิดของแบคทีเรีย	Vibrio parahaemolyticus	Marine Vibrios	Non-haemolytic bacteria	Haemolytic bacteria	แบคทีเรียบน PCA ที่ 25°ซ	แบคทีเรียบน PCA ที่ 37°ซ	Fecal Streptococci	Coliforms	Escherichia coli	Clostridium perfringens
ค่า F ของ Log ปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในการผลิตกุ้งทะกาดแช่แข็งโรงงานที่ 1	1.5826	0.7925	1.0404	0.8254	2.8085*	0.9075	0.9445	0.8502	2.5445	4.6971*
ค่า F ที่อ่านได้จากตาราง (α=0.05)	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(4,15)=3.06	F(5,18)=2.77
ค่า F ของ Log ปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในการผลิตกุ้งทะกาดแช่แข็งโรงงานที่ 2	29.6639*	3.8969*	1.6947	1.3736	0.6016	0.3656	0.5868	1.6840	18.5073*	4.2966*
ค่า F ที่อ่านได้จากตาราง (α=0.05)	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(5,18)=2.77	F(4,15)=3.06	F(5,18)=2.74
ค่า F ของ Log ปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็งโรงงานที่ 1	1.7863	1.0510	0.9996	1.4018	1.0814	2.4607	6.5318*	1.8021	1.3097	0.9613
ค่า F ที่อ่านได้จากตาราง (α=0.05)	F(4,15)=3.06	F(4,15)=3.06	F(4,15)=3.06	F(4,15)=3.06	F(4,15)=3.06	F(4,15)=3.06	F(4,15)=3.06	F(4,15)=3.06	F(3,12)=3.49	F(4,15)=3.06
ค่า F ของ Log ปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็งโรงงานที่ 2	-	8.6194*	6.6368*	11.0655*	13.5632*	9.4956*	0.5340	4.3946*	-	1.3392
ค่า F ที่อ่านได้จากตาราง (α=0.05)	-	F(2,9)=4.26	F(2,9)=4.26	F(2,9)=4.26	F(2,9)=4.26	F(2,9)=4.26	F(2,9)=4.26	F(2,9)=4.26	-	F(2,9)=4.26

ตารางที่ 28 ค่า Analysis of Variance (F-Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เพื่อแสดงความแตกต่างค่า Log ของปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียต่าง ๆ ในกุ้งทะเลและปลาหมึกกล้วย ระหว่างระยะที่ 4 ของกระบวนการผลิตสักน้ำแข็งของโรงงานที่ 2

ชนิดของแบคทีเรีย	Vibrio parahaemolyticus	Marine Vibrios	Non-haemolytic bacteria	Haemolytic bacteria	แบคทีเรียบน PCA ที่ 25°ซ	แบคทีเรียบน PCA ที่ 37°ซ	Fecal Streptococci	Coliforms	Escherichia coli	Clostridium perfringens
ค่า F ของ Log ของปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในกุ้งทะเล	0.0820	0.8769	2.3620	1.4857	1.8526	2.0598	1.6272	4.7316*	2.2199	1.6122
ค่า F ที่อ่านได้จากตาราง	F(3,20)=3.10	F(3,20)=3.10	F(3,20)=3.10	F(3,20)=3.10	F(3,20)=3.10	F(3,20)=3.10	F(3,20)=3.10	F(3,20)=3.10	F(3,16)=3.24	F(3,20)=3.10
ค่า F ของ Log ของปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในปลาหมึกกล้วย	-	0.0876	0.4539	0.0788	0.1408	0.4051	2.3336	0.0246	-	1.2974
ค่า F ที่อ่านได้จากตาราง	-	F(3,8)=4.07	F(3,8) =4.07	F(3,8)=4.07	F(3,8)=4.07	F(3,8)=4.07	F(3,8)=4.07	F(3,8)=4.07	-	F(3,8)=4.07

* มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 29 ค่า Analysis of Variance (F-Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เพื่อแสดงความแตกต่างค่า Log ของปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียต่าง ๆ ในกุ้งทะเลที่นำเข้าสู่โรงงาน ระหว่างการคลุกแต่ง, ก่อนการแช่เยือกแข็ง และ หลังการแช่เยือกแข็ง ระหว่างโรงงานที่ 1 และ ที่ 2

ชนิดของแบคทีเรีย	Vibrio parahaemolyticus	Marine Vibrios	Non-haemolytic bacteria	Haemolytic bacteria	แบคทีเรียบน PCA ที่ 25°ซ	แบคทีเรียบน PCA ที่ 37°ซ	Fecal Streptococci	Coliforms	Escherichia coli	Clostridium perfringens
ค่า F ของLog ของปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในกุ้งทะเลที่นำเข้าสู่โรงงาน	0.1648	3.1267	1.8285	3.9594	0.2503	0.2436	0.0288	8.5803*	3.2844	0.0299
ค่า F ของ Log ของปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในกุ้งทะเลระหว่างการคลุกแต่ง	1.9098	1.0875	0.4300	0.4698	0.0334	0.0160	0.0189	8.2254*	0.2263	0.5329
ค่า F ของ Log ของปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในกุ้งทะเลก่อนการแช่เยือกแข็ง	1.1495	3.6544	1.2618	0.0096	0.0005	0.0621	0.6860	10.5466*	0.0113	0.0659
ค่า F ของ Log ของปริมาณเฉลี่ยแบคทีเรียในกุ้งทะเลหลังการแช่เยือกแข็ง	0.8407	0.0398	0.5737	0.0717	3.6728	2.7047	0.3194	0.0166	7.8686*	0.7810
ค่าF ที่อ่านได้จากตาราง	F(1,10)=4.96	F(1,10)=4.96	F(1,10)=4.96	F(1,10)=4.96	F(1,10)=4.96	F(1,10)=4.96	F(1,10)=4.96	F(1,10)=4.96	F(1,8)=5.32	F(1,10)=4.96

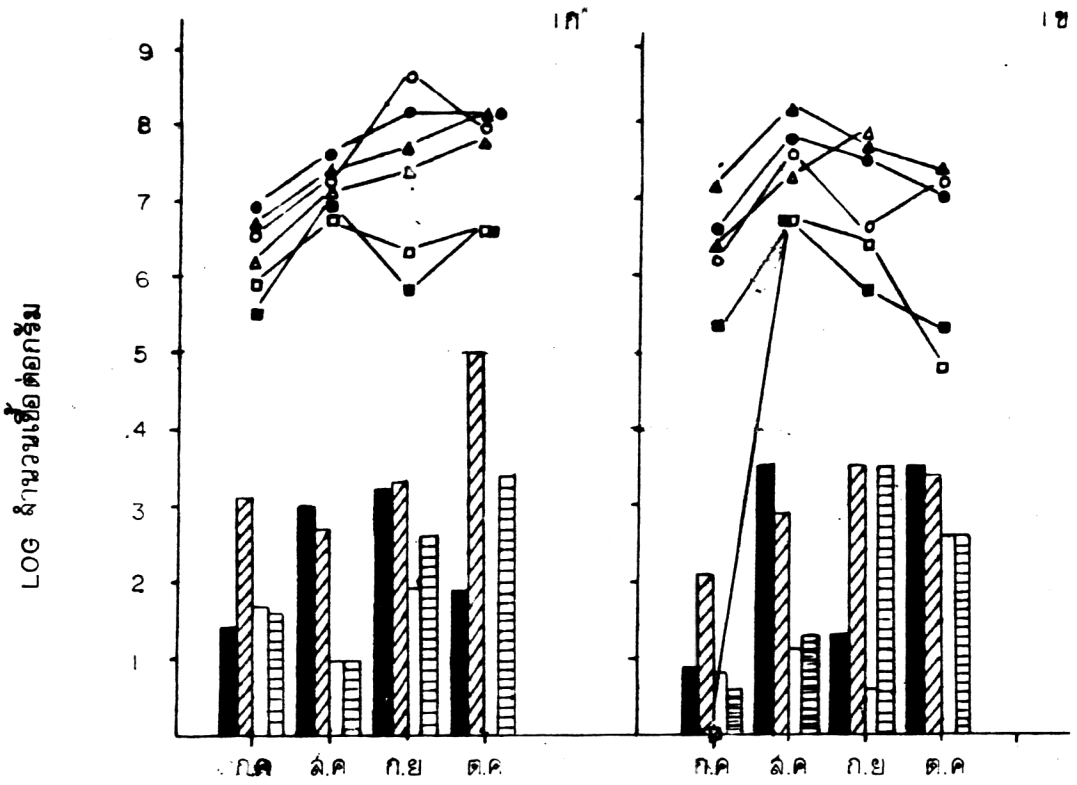
* มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 30 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียต่าง ๆ ในระยะที่ 4 ของการบำบัดน้ำเสียกลวิธีแผ่นกรองของโรงงานที่ 1 และ 2

ชนิดแบคทีเรีย	โรงงานที่ 1				โรงงานที่ 2			
	Fecal Streptococci	Coliforms	Escherichia coli	Clostridium perfringens	Fecal Streptococci	Coliforms	Escherichia coli	Clostridium perfringens
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะนำเข้าสู่โรงงานกับระยะระหว่างการตกแต่ง	0.9722*	0.8371	0.9188	-0.3141	-0.4499	0.9999*	-	0
ค่า t จากการคำนวณ	7.1931	2.6502	3.2921	-0.6037	-0.5038	70.9149	-	0
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะนำเข้าสู่โรงงานกับระยะก่อนการแผ่แข็ง	0.9700*	0.9958*	-0.5222	0.9957*	-0.1555	0.9938	-	0
ค่า t จากการคำนวณ	6.9111	18.8092	-0.8660	18.6052	-0.1574	8.9210	-	0
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะนำเข้าสู่โรงงานกับระยะหลังการแผ่แข็ง	0.9606*	0.9975*	-0.3333	-0.1822	0.4319	0.9996*	-	0
ค่า t จากการคำนวณ	6.0025	24.4385	-0.5000	-0.3210	0.4789	35.3216	-	0
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะระหว่างการตกแต่งกับระยะก่อนการแผ่แข็ง	0.9980*	0.8392	-0.4798	-0.2534	-0.8122	0.9952	-	-0.5000
ค่า t จากการคำนวณ	27.3513	2.6730	-0.7733	-0.4537	-1.3822	10.1551	-	-1.001
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะระหว่างการตกแต่งกับระยะหลังการแผ่แข็ง	0.9949*	0.8401	-0.4923	-0.4785	-0.9998*	0.9999*	-	0.5000
ค่า t จากการคำนวณ	17.0624	2.6827	-0.7999	0.9439	-49.99	70.9149	-	1.001
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะก่อนการแผ่แข็งกับระยะหลังการแผ่แข็ง	0.9985*	0.9996*	0.8704	-0.2139	0.8238	0.9966	-	0.5000
ค่า t จากการคำนวณ	31.5602	61.1802	2.5003	-0.3793	1.4532	12.0800	-	1.0001
ค่า t ที่อ่านได้จากตาราง (α = 0.05)	3.182	3.182	4.303	3.182	12.706	12.706	-	12.706

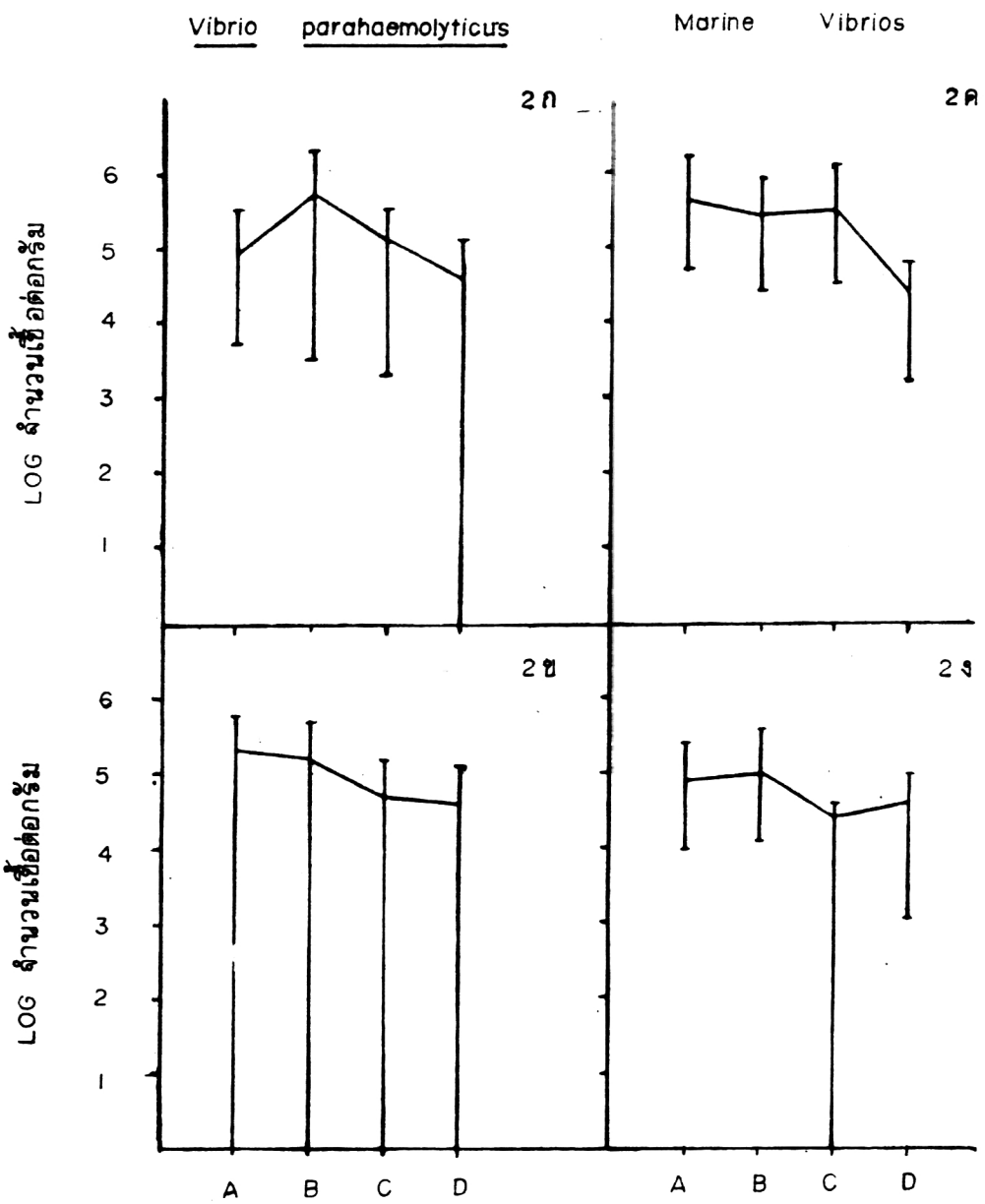
ตารางที่ 31 ค่า Analysis of Variance (F-Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เพื่อแสดงความแตกต่างค่า Log ของปริมาณเฉลี่ยของแบคทีเรียต่าง ๆ ในปลาหมึกกล้วยนำเข้าสู่โรงงาน, ระหว่างการคัดแต่ง, ก่อนการแช่แข็ง และ หลังการแช่แข็ง ระหว่างโรงงานที่ 1 และ 2

ชนิดของแบคทีเรีย	Vibrio parahaemolyticus	Marine Vibrios	Non-haemolytic bacteria	Haemolytic bacteric	แบคทีเรียบน PCA ที่ 25°ซ	แบคทีเรียบน PCA 37°ซ	Fecal Streptococci	Coliforms	Escherichia coli	Clostridium perfringens
ค่า F ของ Log ของปริมาณแบคทีเรียในปลาหมึกกล้วยนำเข้าสู่โรงงาน	3.1827	1.8663	0.0763	0.2537	0.3892	0.7818	0.9299	0.6809	0.4444	2.9931
ค่า F ของ Log ของปริมาณแบคทีเรียในปลาหมึกกล้วยระหว่างการคัดแต่ง	1.4800	0.4536	0.0676	0.0913	0.5158	1.7482	0.6768	0.0914	0.5090	1.7233
ค่า F ของ Log ของปริมาณแบคทีเรียในปลาหมึกกล้วยก่อนการแช่แข็ง	0.5625	0.0841	4.2257	1.9377	1.3994	0.9596	0.1466	0.4972	1.2398	2.7045
ค่า F ของ Log ของปริมาณแบคทีเรียในปลาหมึกกล้วยหลังการแช่แข็ง	-	0.0815	0.2254	2.7857	0.0014	0.1965	0.0756	0.1016	0.2667	0.2635
ค่า F ที่อ่านได้จากตาราง	-	F(1,6)=5.99	F(1,6)=5.99	F(1,6)=5.99	F(1,6)=5.99	F(1,6)=5.99	F(1,6)=5.99	F(1,6)=5.99	F(1,4)=7.71	F(1,6)=5.99



รูปที่ 1 ปริมาณแบคทีเรียต่าง ๆ ต่อกรัมในกุ้งตะกาด (1 ก, 1 ข) และปลาหมึกกล้วย (1 ค, 1 ง) จากเรือประมงในทะเล ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม 2525 (เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 4 ครั้ง)

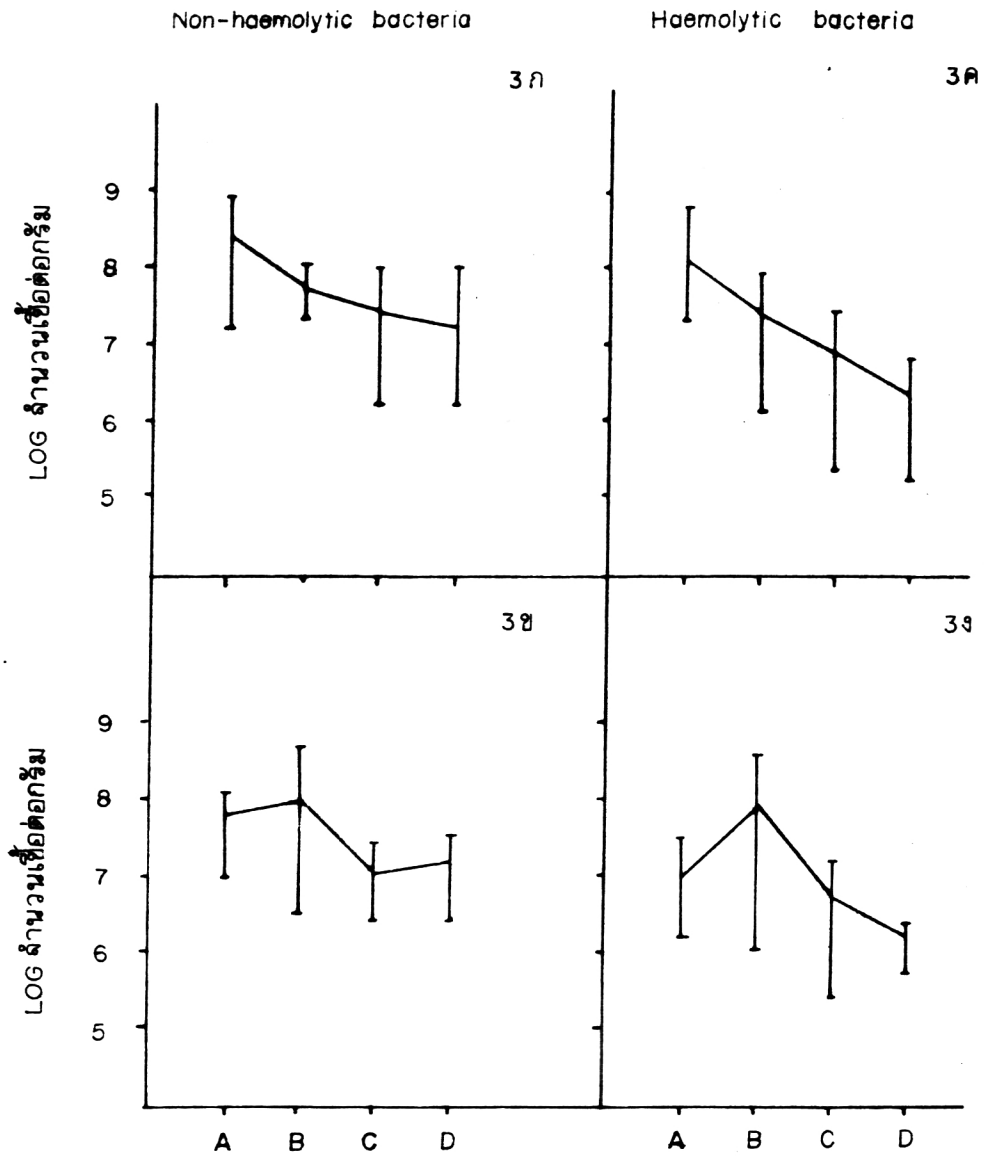
กราฟเส้นตรง	■	ปริมาณแบคทีเรีย (Total Plate Count)	ต่อกรัมของ Vibric parahaemolyticus
	□	ปริมาณแบคทีเรีย (Total Plate Count)	ต่อกรัมของ Marine Vibrics
	▲	ปริมาณแบคทีเรีย (Total Plate Count)	ต่อกรัมของ Non-haemolytic bacteria
	△	ปริมาณแบคทีเรีย (Total Plate Count)	ต่อกรัมของ Haemolytic bacteria
	●	ปริมาณแบคทีเรีย (Total Plate Count)	ต่อกรัมของแบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ
	○	ปริมาณแบคทีเรีย (Total Plate Count)	ต่อกรัมของแบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 37°ซ
กราฟแท่ง	■	ปริมาณ MPN (Most Probable Number)	ต่อกรัมของ Fecal Streptococci
	▨	ปริมาณ MPN (Most Probable Number)	ต่อกรัมของ Coliforms
	□	ปริมาณ MPN (Most Probable Number)	ต่อกรัมของ Escherichia coli
	▤	ปริมาณ MPN (Most Probable Number)	ต่อกรัมของ Clostridium perfringens



รูปที่ 2 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) เฉลี่ยต่อกรัมของ Vibrio parahaemolyticus และ Marine Vibrios ในกระบวนการผลิตกุ้งตะกาดแช่แข็งของโรงงานที่ 1 (2 ก, 2 ค) และที่ 2 (2 ข, 2 ง) ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม 2525 (เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 6 ครั้ง)

A ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่โรงงาน
B ระยะที่ 2 ระหว่างการคัดแต่ง
C ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง
D ระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง

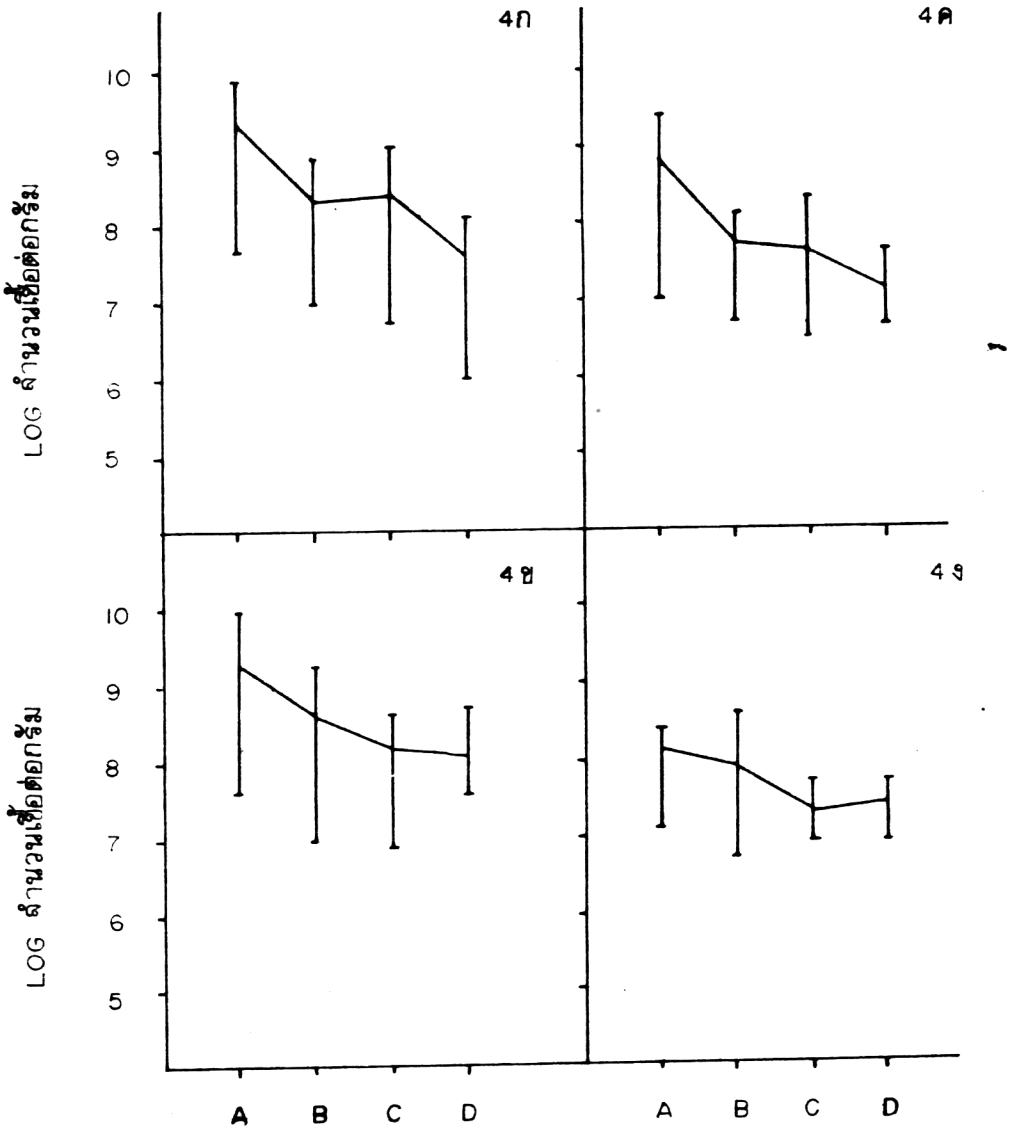
I ปริมาณสูงสุด–ต่ำสุดของแบคทีเรีย



รูปที่ 3 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) เฉลี่ยต่อกรัมของ Non-haemolytic bacteria และ Haemolytic bacteria ในกระบวนการผลิตกุ้งตะกาดแช่แข็งของโรงงานที่ 1 (3 ก, 3 ค) และที่ 2 (3 ข, 3 ง) ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม 2525 (เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 6 ครั้ง)

A ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่โรงงาน
B ระยะที่ 2 ระหว่างการคัดแต่ง
C ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง
D ระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง

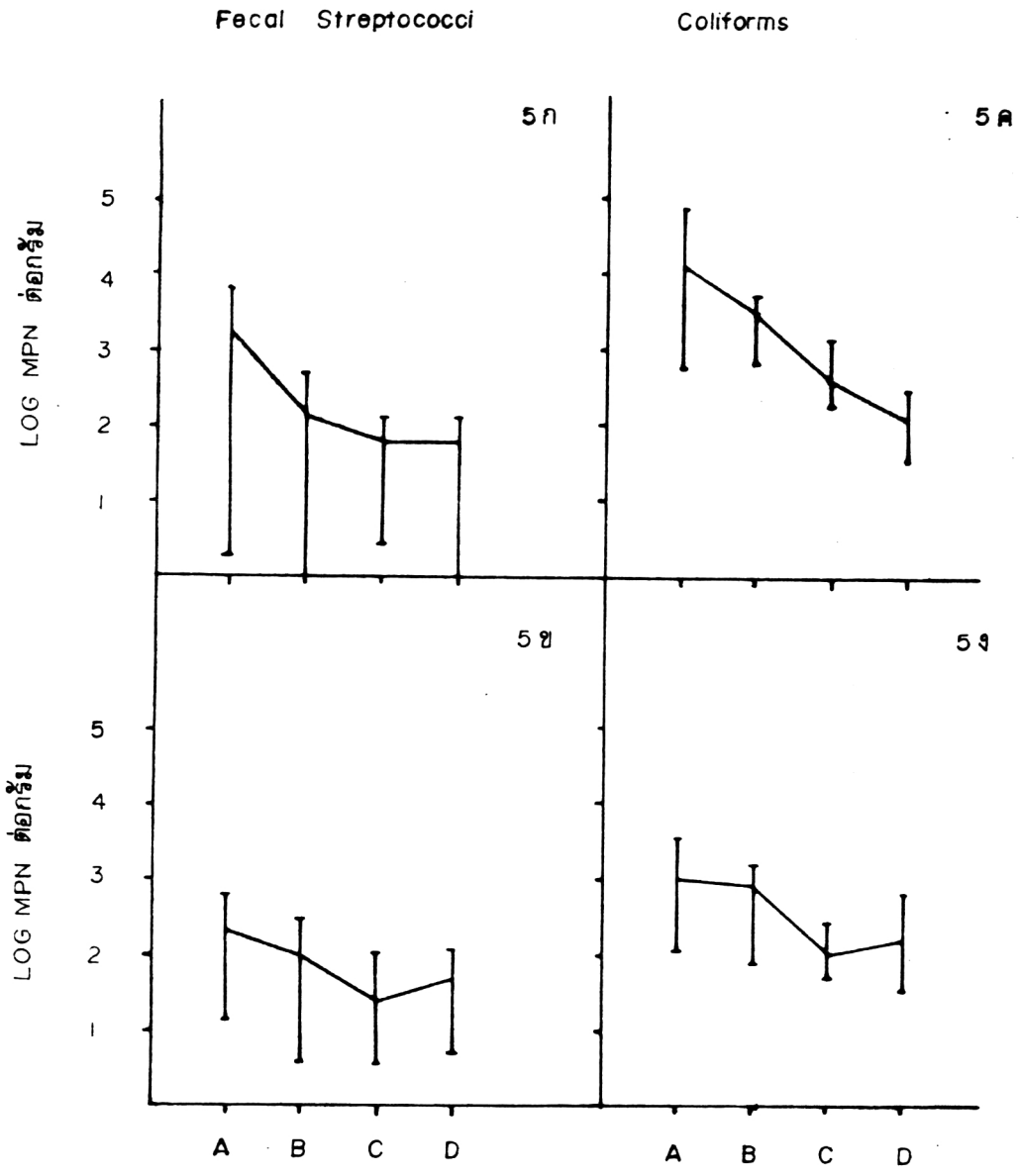
I ปริมาณสูงสุด–ต่ำสุดของแบคทีเรีย



รูปที่ 4 ปริมาณแบคทีเรีย (Total Plate Count) เฉลี่ยต่อกรัมของแบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ และ 37°ซ ในกระบวนการผลิตกุ้งทะกาดแช่แข็งของโรงงานที่ 1 (4 ก, 4 ค) และ 2 (4 ข, 4 ง) ระหว่างเดือนมกราคมถึงตุลาคม 2525 (เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 6 ครั้ง)

A ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่โรงงาน
B ระยะที่ 2 ระหว่างการคัดแต่ง
C ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง
D ระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง

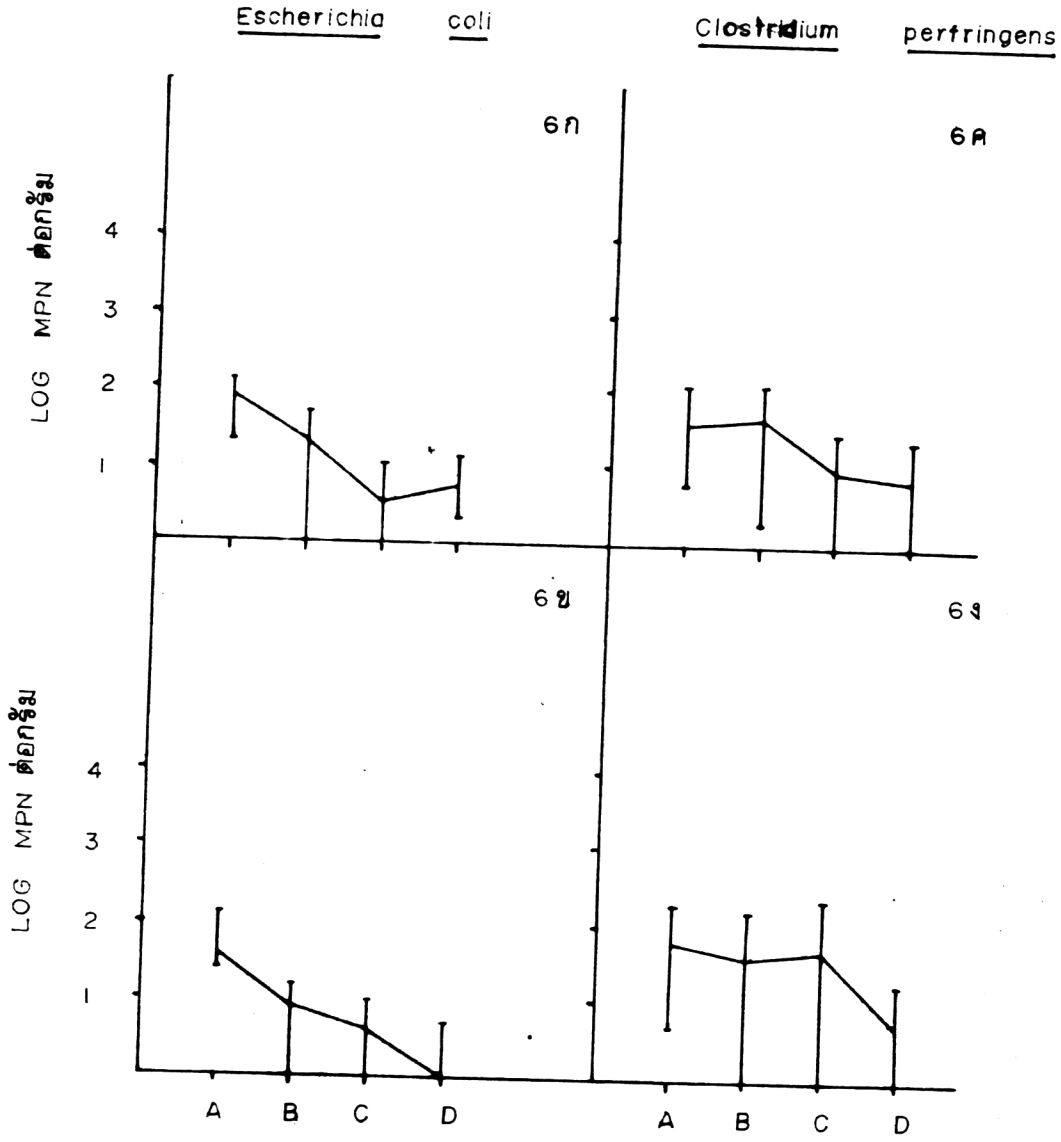
I ปริมาณสูงสุด–ต่ำสุดของแบคทีเรีย



รูปที่ 5 ปริมาณ MPN (Most Probable Number) เฉลี่ยต่อกรัมของ Fecal Streptococci และ Coliforms ในกระบวนการผลิตกุ้งทะเลแช่แข็งของโรงงานที่ 1 (5 ก, 5 ค) และที่ 2 (5 ข, 5ง) ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม 2525 (เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 6 ครั้ง)

A ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่โรงงาน
B ระยะที่ 2 ระหว่างการคัดแต่ง
C ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง
D ระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง

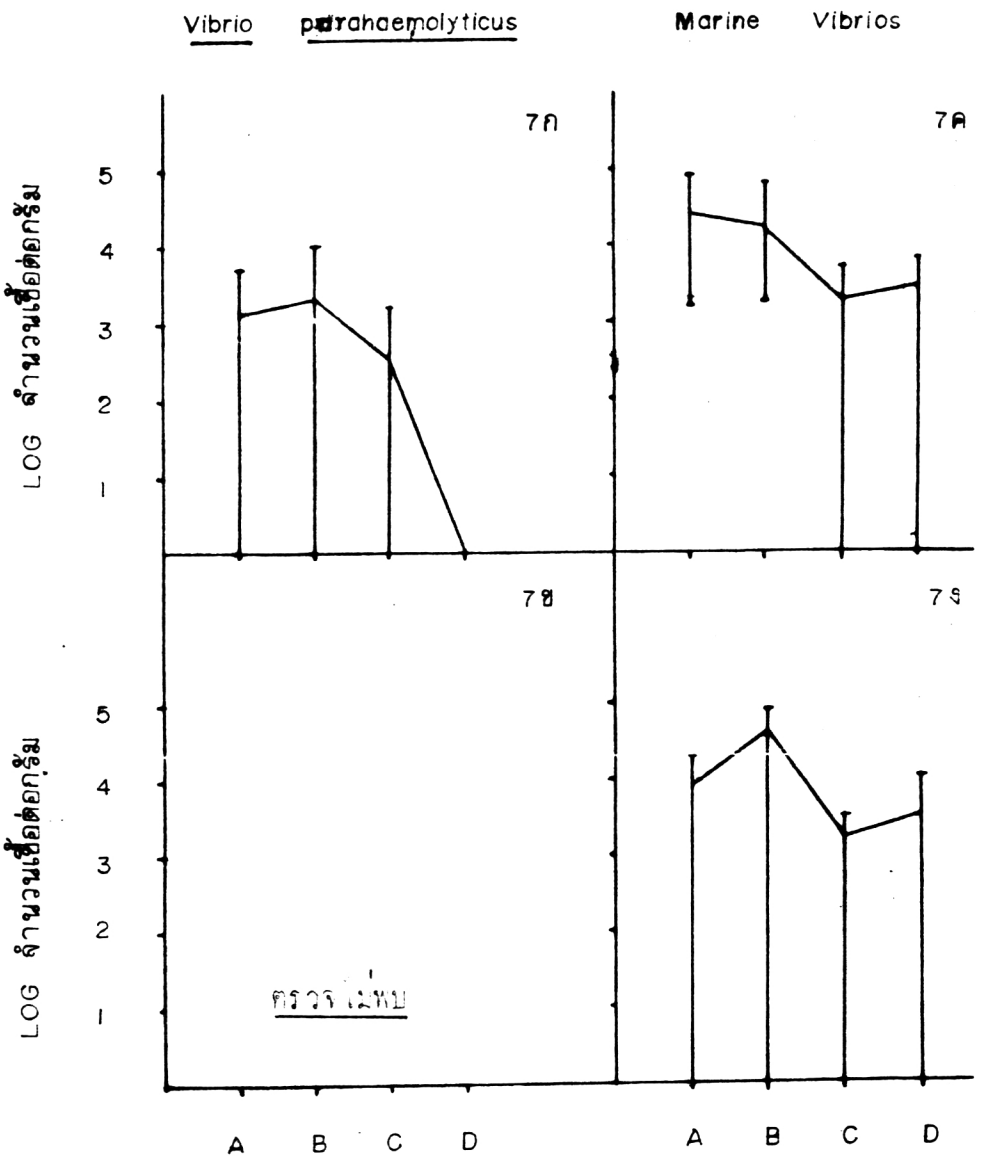
I ปริมาณสูงสุด–ต่ำสุดของแบคทีเรีย



รูปที่ 6 ปริมาณ MPN (Most Probable Number) เฉลี่ยต่อกรัมของ Escherichia coli และ Clostridium perfringens ในกระบวนการผลิตกุ้งตะกาดแช่แข็งของโรงงานที่ 1 (6 ก, 6 ค) และที่ 2 (6 ข, 6ง) ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงตุลาคม 2525 (เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 6 ครั้ง)

A ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่โรงงาน
B ระยะที่ 2 ระหว่างการคัดแต่ง
C ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง
D ระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง

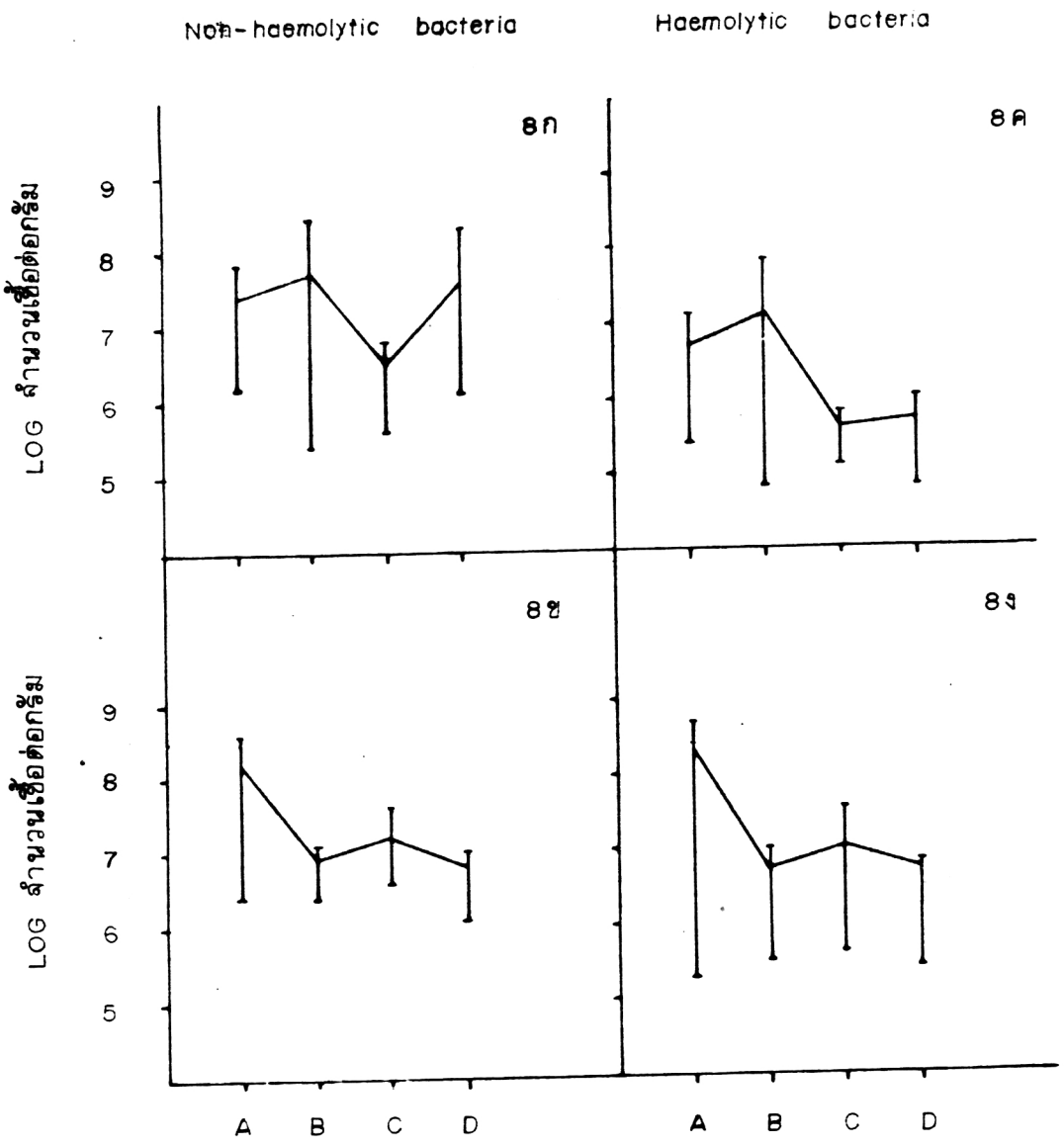
I ปริมาณสูงสุด-ต่ำสุดของแบคทีเรีย



รูปที่ 7 ปริมาณแบคทีเรีย (total Plate Count) เฉลี่ยต่อกรัมของ Vibrio parahaemolyticus และ Marine Vibrios ในกระบวนการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็งของโรงงานที่ 1 (7 ก, 7 ค) และที่ 2 (7 ข, 7 ค) ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม 2525 (เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 6 ครั้ง ในโรงงานที่ 1 และ 3 ครั้ง ในโรงงานที่ 2)

A ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่โรงงาน
B ระยะที่ 2 ระหว่างการคลุกเคล้า
C ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง
D ระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง

I ปริมาณสูงสุด–ต่ำสุดของแบคทีเรีย

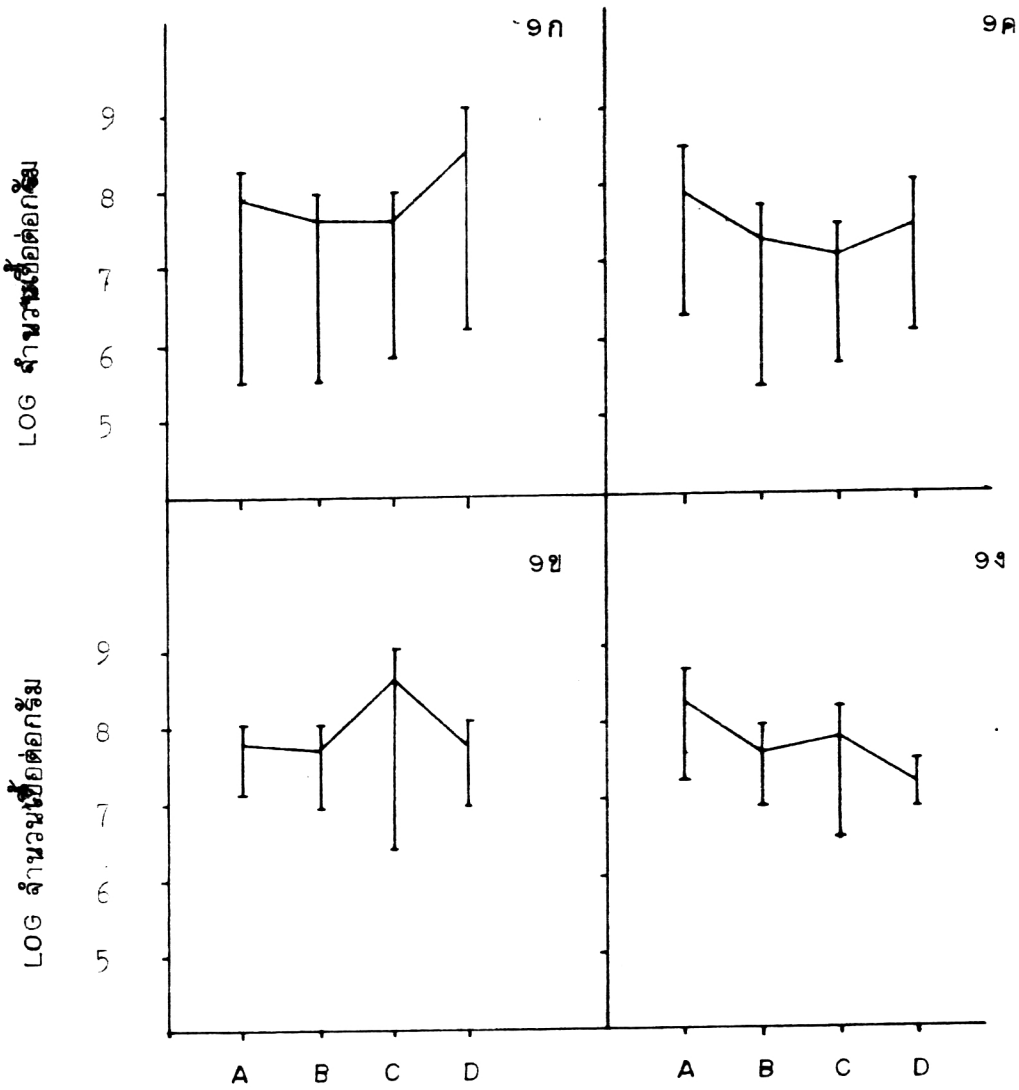


รูปที่ 8 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) เฉลี่ยต่อกรัม โดย Non-haemolytic bacteria และ Haemolytic bacteria ในกระบวนการผลิตปลาหมึกอบแข่แข็งของโรงงานที่ 1 (8 ก, 8 ค) และที่ 2 (8 ข, 8 ง) ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม 2525 (เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 5 ครั้งในโรงงานที่ 1 และ 3 ครั้งในโรงงานที่ 2)

A ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่โรงงาน
B ระยะที่ 2 ระหว่างการคลุกเคล้า
C ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง
D ระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง

I ปริมาณสูงสุด-ต่ำสุดของแบคทีเรีย

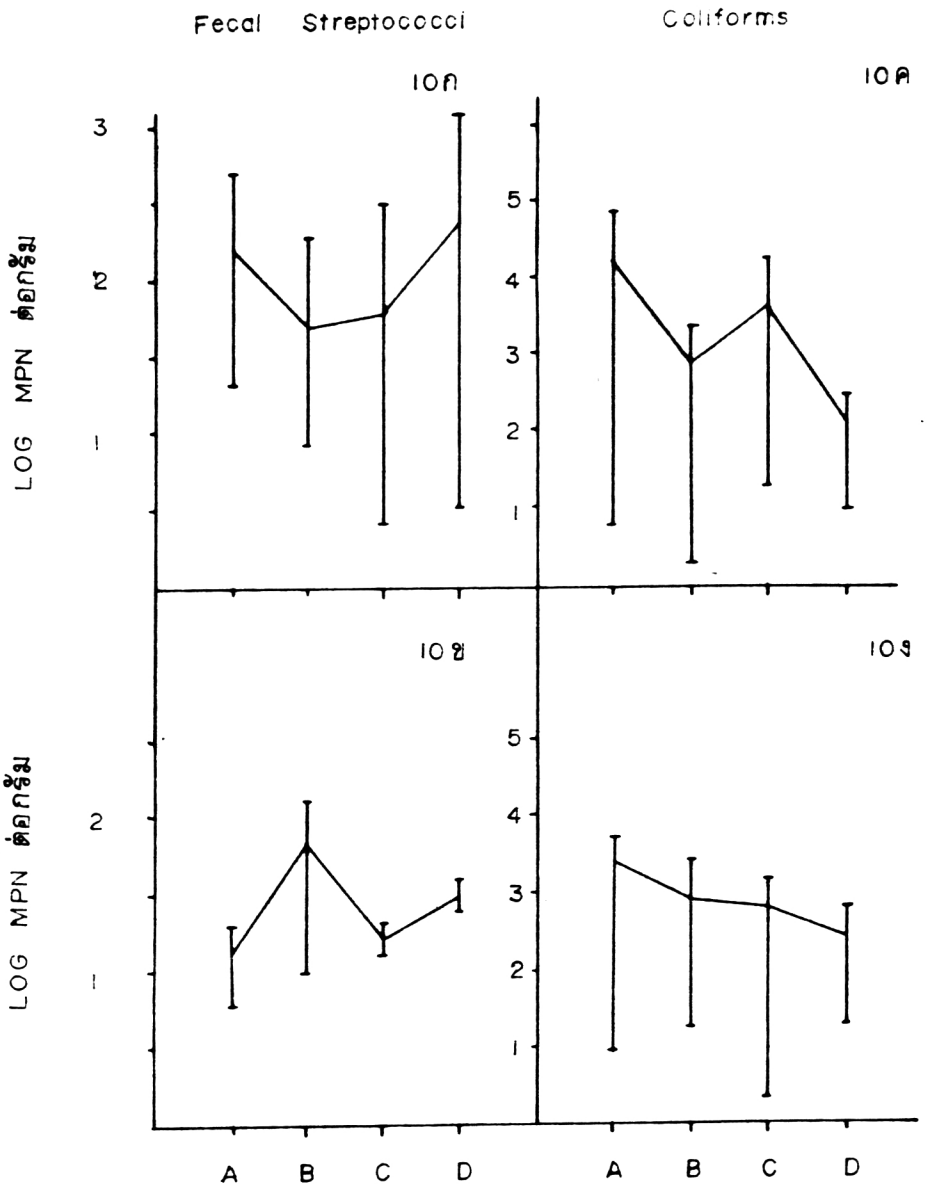
แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°C แบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 37°C



รูปที่ 9 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) เฉลี่ยต่อกรัมของแบคทีเรียบนอาหาร PCA ที่ 25°ซ และ 37°ซ ในกระบวนการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็งของโรงงานที่ 1 (๙ ก, ๙ ค) และที่ 2 (๙ ข, ๙ ง) ระหว่างเดือนตุลาคมถึงตุลาคม 2525 (เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 5 ครั้งในโรงงานที่ 1 และ 3 ครั้งในโรงงานที่ 2)

A ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่โรงงาน
B ระยะที่ 2 ระหว่างการคัดแต่ง
C ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง
D ระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง

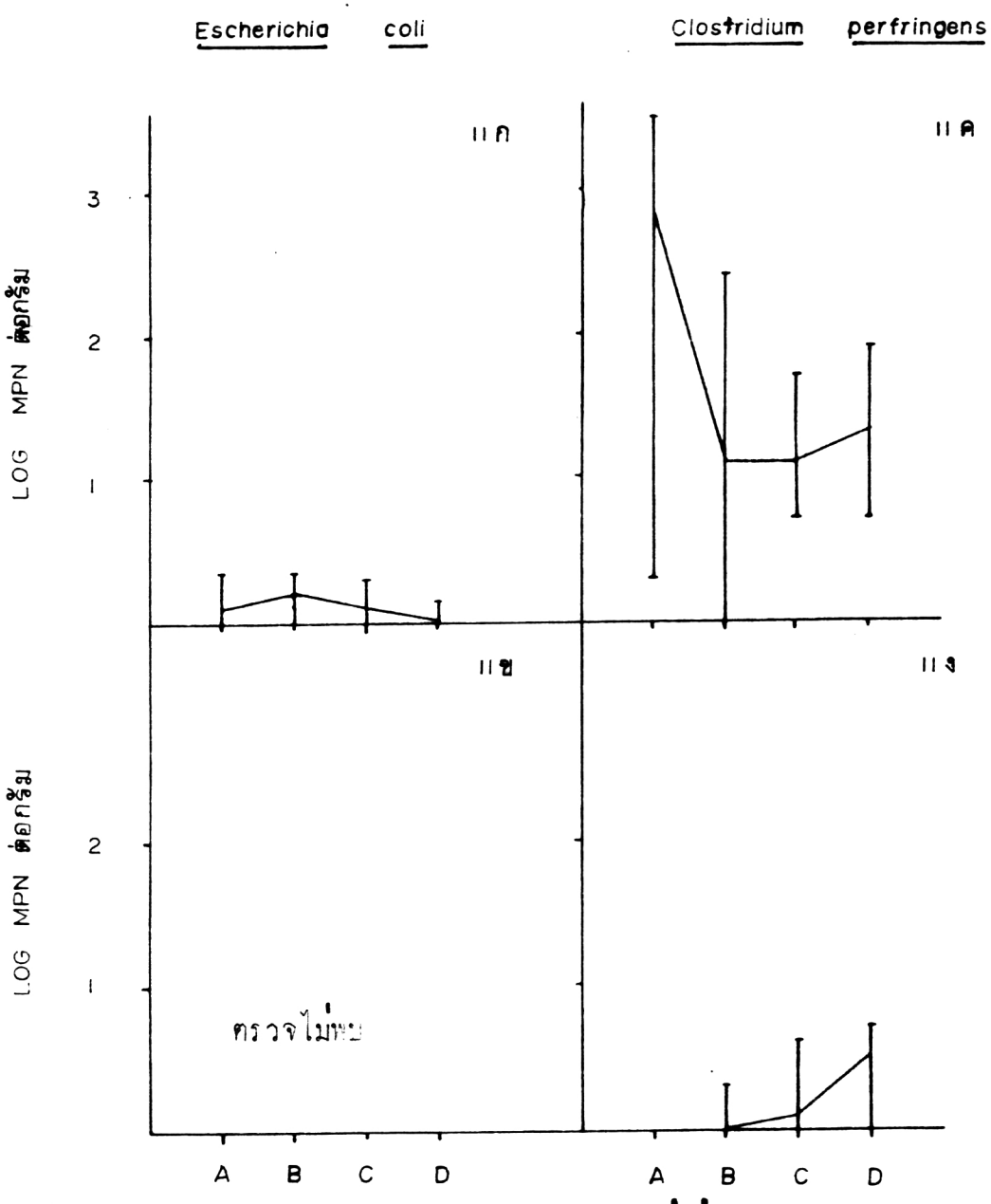
I ปริมาณสูงสุด–ต่ำสุดของแบคทีเรีย



รูปที่ 10 ปริมาณ MPN (Most Probable Number) เฉลี่ยต่อกรัมของ Fecal Streptococci และ Coliforms ในกระบวนการผลิตปลาหมึกกล้วยแช่แข็งของโรงงานที่ 1 (10 ก, 10 ค) และที่ 2 (10 ข, 10 ง) ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม 2525 (เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 5 ครั้ง ในโรงงานที่ 1 และ 3 ครั้งในโรงงานที่ 2)

A ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่โรงงาน
B ระยะที่ 2 ระหว่างการคลุกเคล้า
C ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง
D ระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง

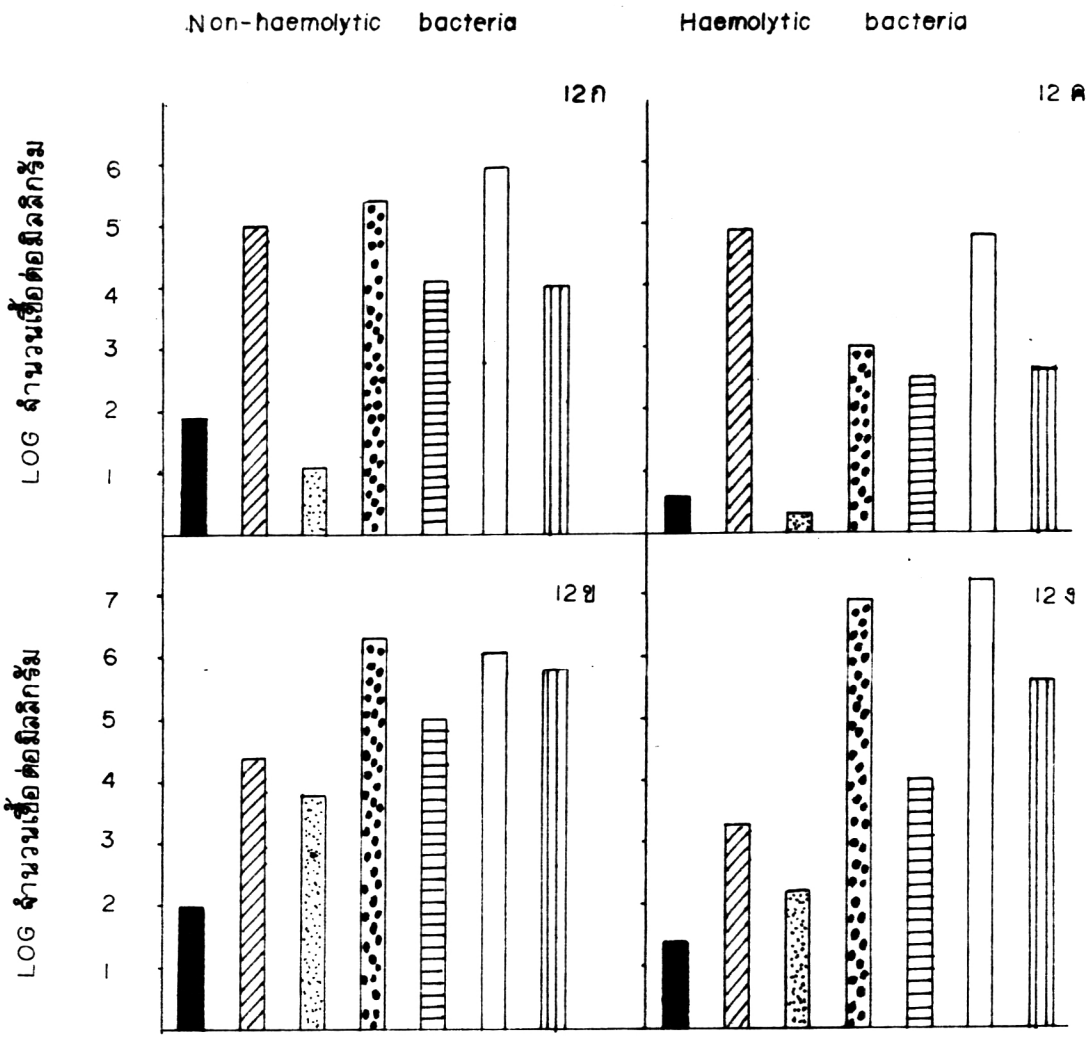
I ปริมาณสูงสุด–ต่ำสุดของแบคทีเรีย



รูปที่ 11 ปริมาณ MPN (Most Probable Number) เฉลี่ยต่อกรัมของ Escherichia coli และ Clostridium perfringens ในกระบวนการผลิตปลาหมึกด้วยแช่แข็งของโรงงานที่ 1 (11 ก, 11 ค) และที่ 2 (11 ข, 11 ง) ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงตุลาคม 2525 (เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 5 ครั้งในโรงงานที่ 1 และ 3 ครั้งในโรงงานที่ 2)

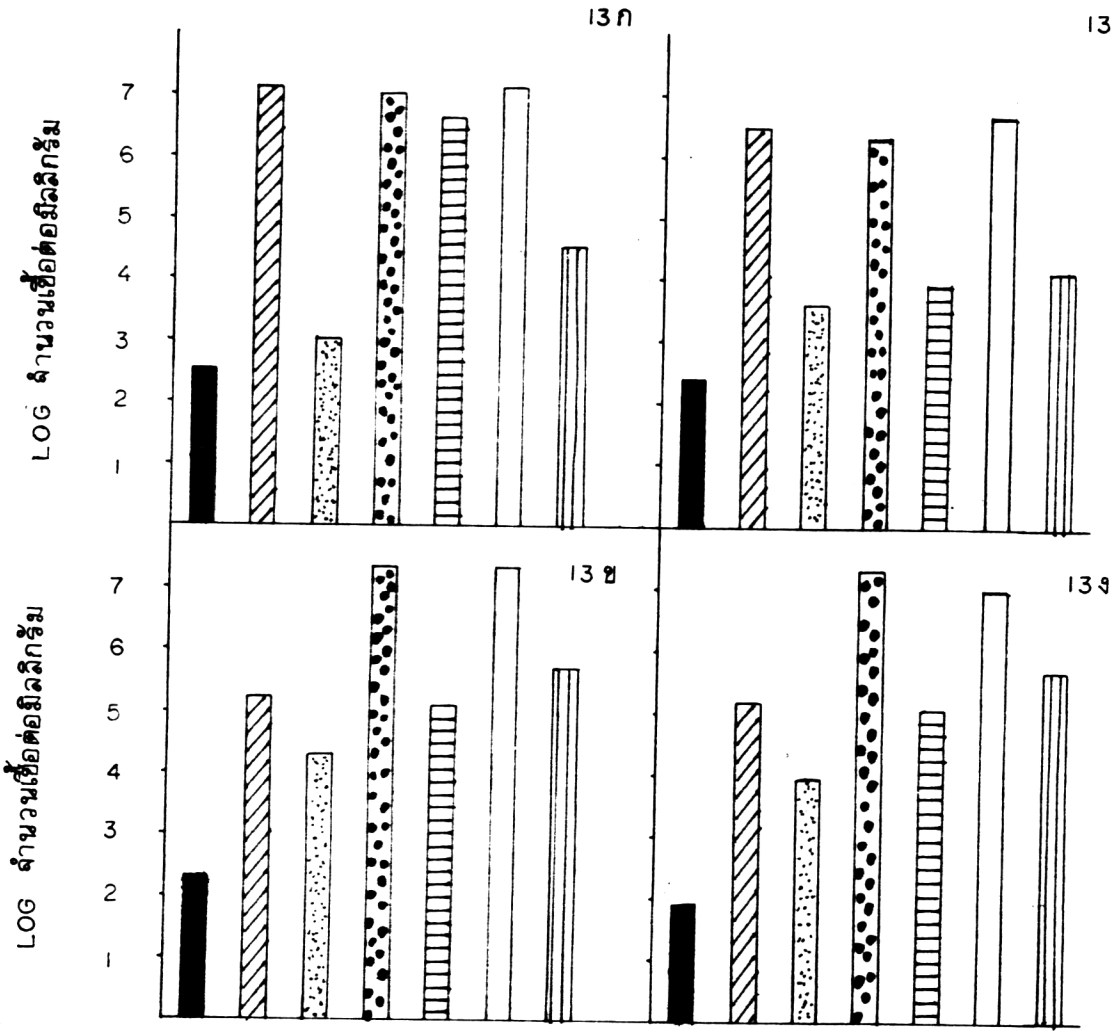
A ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่โรงงาน
B ระยะที่ 2 ระหว่างการคลุกเคล้า
C ระยะที่ 3 ก่อนการแช่แข็ง
D ระยะที่ 4 หลังการแช่แข็ง

I ปริมาณสูงสุด-ต่ำสุดของแบคทีเรีย



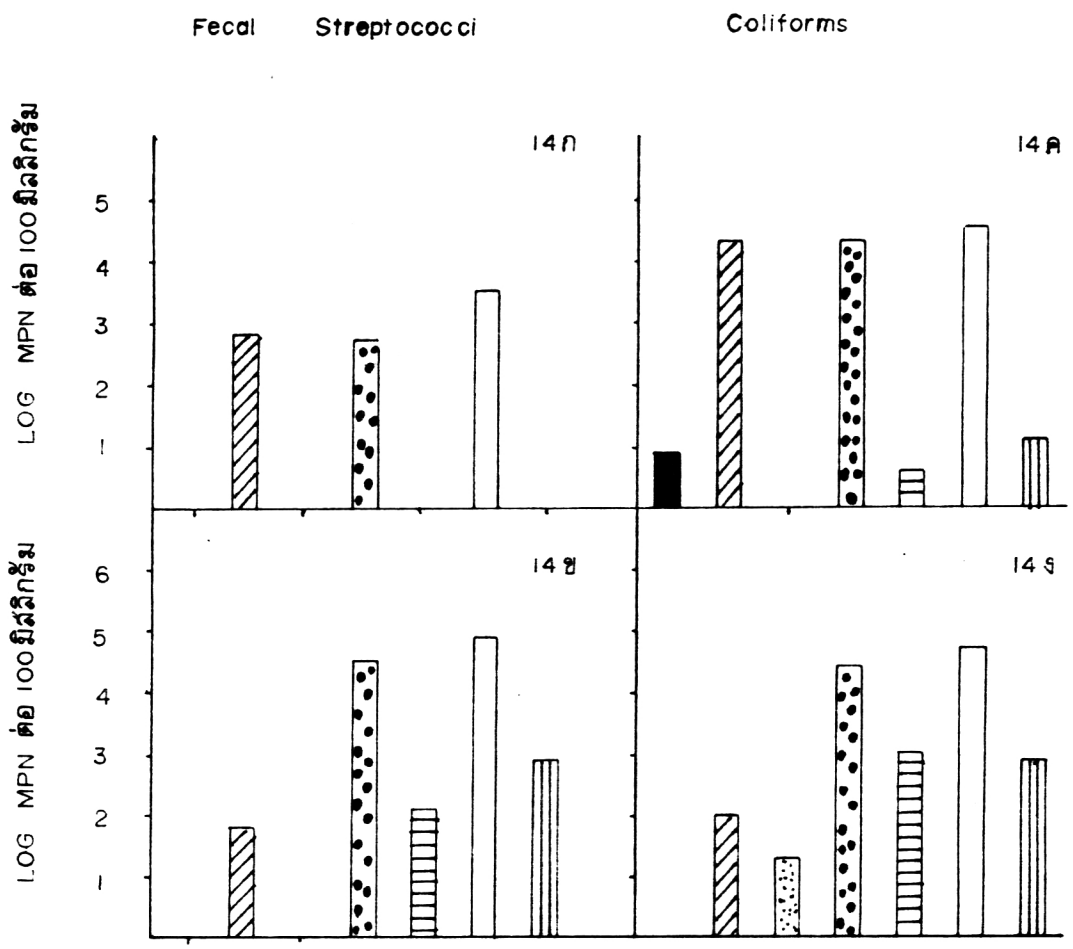
รูปที่ 12 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) เฉลี่ยต่อมิลลิลิตรของ Non-haemolytic bacteria และ Haemolytic bacteria ในน้ำที่ใช้ในโรงงานที่ 1 (12 ค, 12 ก) และที่ 2 (12 ข, 12 ง) ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม 2525

- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำใช้
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำบริสุทธิ์
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำก่อนล้าง
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำล้างระหว่างตกแต่งกุ้งตะกาด
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำล้างก่อนการแช่เย็นกุ้งตะกาด
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำล้างระหว่างตกแต่งปลาหมึกกล้วย
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำล้างก่อนการแช่เย็นปลาหมึกกล้วย

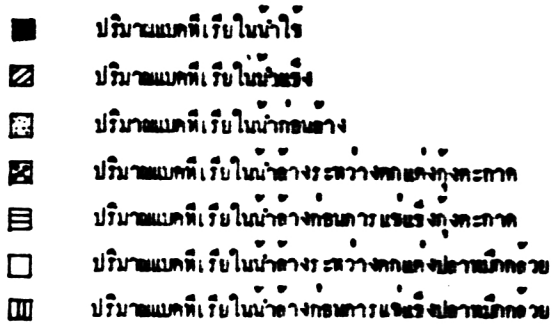


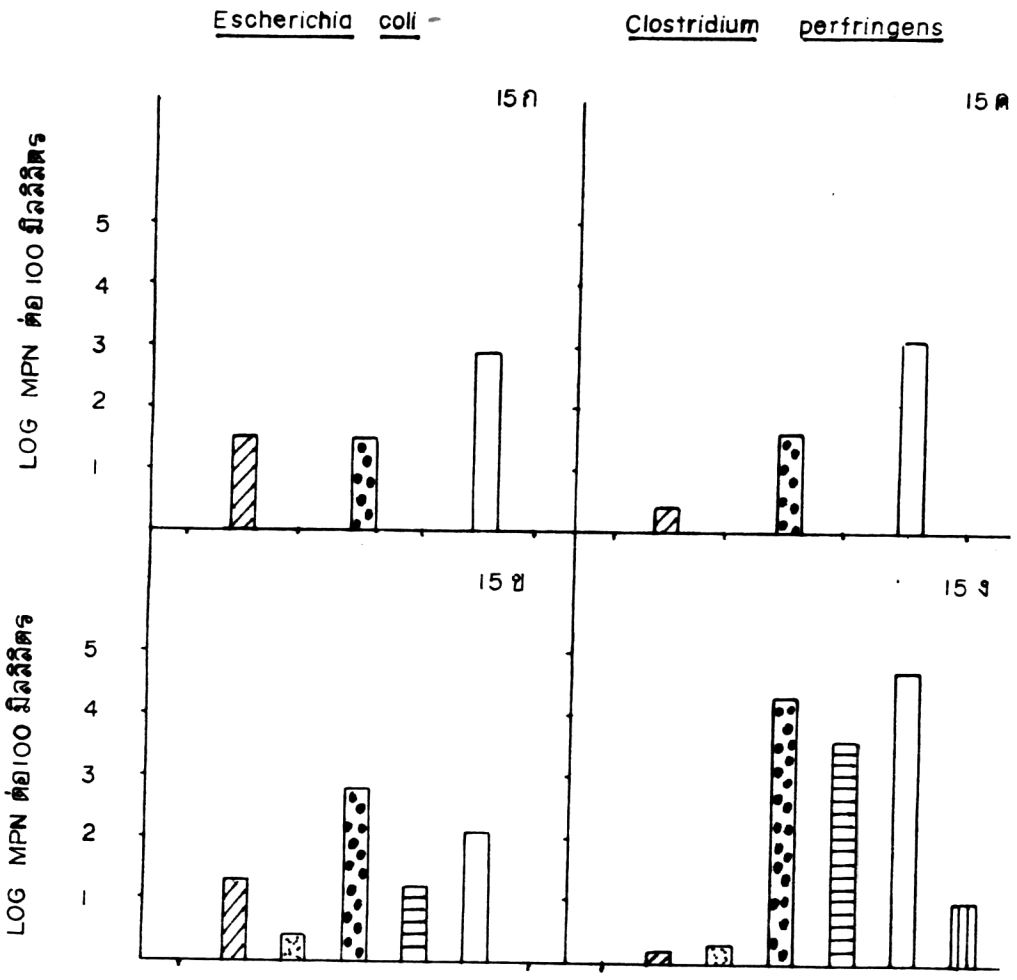
รูปที่ 13 ปริมาณแบคทีเรีย (total plate count) เฉลี่ยต่อมิลลิลิตรของแบคทีเรียบน PCA ที่ 25°ซ และ 37°ซ ในน้ำที่ใช้ในโรงงานที่ 1 (13 ก, 13 ค) และที่ 2 (13 ก, 13 ง) ระหว่างเดือนมกราคมถึงตุลาคม 2525

- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำใช้
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำแข็ง
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำกลอนล้าง
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำล้างระหว่างตกแต่งกุ้งตะกาด
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำล้างกลอนการแช่แข็งกุ้งตะกาด
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำล้างระหว่างตกแต่งปลาหมึกกล้วย
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำล้างกลอนการแช่แข็งปลาหมึกกล้วย



รูปที่ 14 ปริมาณ MPN (Most Probable Number) เฉลี่ยต่อ 100 มิลลิลิตรของ Fecal Streptococci และ Coliforms ในน้ำที่ใช้ในโรงงานที่ 1 (14 ก, 14 ค) และที่ 2 (14 ข, 14 ง) ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนตุลาคม 2525





รูปที่ 15 ปริมาณ MPN (Most Prolable Number) เฉลี่ยต่อ 100 มิลลิลิตรของ Escherichia coli และ Clostridium perfringens ในน้ำที่ใช้ในโรงงานที่ 1 (15 ก, 15 ค) และที่ 2 (15 ค, 15 ง) ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม 2525

- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำใช้
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำแร่ง
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำก่อนล้าง
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำล้างระหว่างตกแต่งกุ้งตะกาด
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำล้างก่อนการแช่แร่งกุ้งตะกาด
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำล้างระหว่างตกแต่งปลาแม็กด้วย
- ปริมาณแบคทีเรียในน้ำล้างก่อนการแช่แร่งปลาแม็กด้วย