ผลของกระบวนการล้างซากและกระบวนการลดอุณหภูมิซาก ในการลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียรวมและเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียบนซากไก่

อภิชัย นาคีสังข์[1] และ ปราโมทย์ ศรีสังข์[1]

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของกระบวนการล้างซาก (Inside-outside washing) และกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling) ในการลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียรวมและเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียบนซากไก่ โดยทำการศึกษาในโรงฆ่าและชำแหละไก่เพื่อการส่งออกแห่งหนึ่ง ในช่วงเดือนมกราคม-ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลา 12 เดือน ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างโดยวิธีการป้ายที่ผิวด้านนอก (Swab sampling) โดยซากแต่ละซากจะถูกเก็บตัวอย่างตลอดทั้ง 3 จุดการผลิต ได้แก่ ซากไก่ก่อนผ่านเข้าสู่กระบวนการล้างซาก ซากไก่หลังผ่านกระบวนการล้างซาก และซากไก่หลังผ่านกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างซากไก่สัปดาห์ละ 5 ซาก เดือนละ 20 ซาก รวมทั้งหมด 240 ซาก คิดเป็นจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 720 ตัวอย่าง ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา เพื่อเปรียบเทียบปริมาณ เชื้อแบคทีเรียรวมและเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียบนซากไก่ทั้ง 3 จุดการผลิต พบว่าเมื่อซากไก่ผ่านกระบวนการล้างซาก (Inside-outside washing) พบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมลดลง 47.94 % เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลง 40.14% ($P<0.05$) จากนั้น เมื่อซากไก่ผ่านกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น(Immersion chilling) พบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมลดลง 79.52 % เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลง 89.45 % ($P<0.05$) และเมื่อซากไก่ผ่านทั้งกระบวนการล้างซากและลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็นพบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมลดลง 89.34 % เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลง 93.68% ($P<0.05$)

คำสำคัญ : เชื้อแบคทีเรียรวม เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย กระบวนการล้างซาก กระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น

---

[1] สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ พญาไท กรุงเทพฯ 10400

The Effect of Inside-Outside Washing and Immersion Chilling to Decrease the Contamination of Total Bacteria Count and Coliform Bacteria on Poultry Carcasses

Apichai Nakeesang[1] Pramote Srisung[1]

ABSTRACT

The study, the effect of inside-outside washing and immersion chilling to decrease the contamination of Total Bacteria Count and Coliform Bacteria on poultry carcasses, has done in the one poultry slaughterhouse which has been approved by DLD for export. The duration of study is 12 months, between January to December 2005. Study design by swab sampling on skin surface, around breast of poultry carcasses at 3 points of the processing such as the poultry carcasses before inside-outside washing, after inside-outside washing and after immersion chilling. Simple random sampling in 5 carcasses/week, 20 carcasses/month and annual 240 carcasses. The total amount of sampling is 720 samples. The samples are providing for microbiological test to detect the Total Bacteria Count and Coliform Bacteria. The result show that the inside-outside washing can decrease the Total Bacteria Count 47.94%, Coliform Bacteria 40.14%($P<0.05$).The immersion chilling can decrease the Total Bacteria Count 79.52%, Coliform Bacteria 89.45%($P<0.05$). The inside-outside washing combinated with the immersion chilling can decrease the Total Bacteria Count 89.34%, Coliform Bacteria 93.68%($P<0.05$).

Key words: Total Bacteria Count, Coliform Bacteria, Inside-outside washing, Immersion chilling

---

[1] Bureau of Livestock Standard and Certificate, Department of Livestock Development, Phayathai, Bangkok, Thailand 10400

บทนำ

การผลิตสินค้าเนื้อไก่ในโรงฆ่าไก่ เริ่มตั้งแต่การรับไก่มีชีวิตเข้าสู่โรงฆ่า (Live poultry receiving) การพักไก่ (Resting) การทำให้สลบ (Stunning) การเชือด (Killing) การลวกและถอนขน (Scalding and defeathering) การล้วงเอาเครื่องในออกจากซาก (Evisceration) การล้างซาก (Inside-outside washing) การลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling) และการชำแหละ ตัดแต่งซาก (Deboning and cutting) ในกระบวนการผลิตนั้นมีโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนจากเชื้อแบคทีเรียได้ ซึ่งเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ก่อให้เกิดโรค (Pathogenic bacteria) ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความเจ็บป่วยต่อผู้บริโภค และกลุ่มที่ไม่ก่อให้เกิดโรคแต่จะทำให้เกิดการเสื่อมและเน่าเสียของเนื้อไก่ได้ (Spoilage bacteria) (Cox และคณะ, 2005) การผลิตตั้งแต่การรับไก่มีชีวิตไปจนถึงขั้นตอนการล้วงเอาเครื่องในออกจากซาก ซึ่งเป็นส่วนการผลิตที่อยู่ในส่วนสกปรก นั้น มีโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนจากเชื้อแบคทีเรียได้สูงมาก ซึ่งสาเหตุของการปนเปื้อนมีได้หลายทาง ไม่ว่าจะเป็นเชื้อที่ติดมากับตัวไก่จากฟาร์ม เชื้อที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ได้แก่ การปนเปื้อนข้ามระหว่างตัวไก่หรือซากไก่ การปนเปื้อนจากผู้ปฏิบัติงาน การปนเปื้อนจากเครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนการปนเปื้อนจากวิธีการผลิตที่ไม่ถูกต้อง เช่น การแตกของท่อทางเดินอาหาร กระเพาะ ลำไส้ ในขั้นตอนการล้วงเพื่อเอาเครื่องในออกจากซาก เป็นต้น จากการศึกษาของ Whyte และคณะ ในปี 2001 พบว่า ความเครียดของไก่เนื่องจากการขนส่ง ระยะทางที่ไกล สภาพอากาศที่ไม่ดี มักจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการปลดปล่อยเชื้อแบคทีเรียออกมากับอุจจาระได้เพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ ทำให้มีโอกาสที่จะปนเปื้อนเมื่อไก่เข้าสู่โรงฆ่า กระบวนการจัดการไก่ก่อนเข้าสู่การฆ่าตั้งแต่การจับ การขนส่ง การพัก การแขวนไก่ การทำสลบ หากไม่มีการจัดการที่ถูกสุขลักษณะก็จะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนโดยตรงและการปนเปื้อนข้ามระหว่างตัวไก่กับตัวไก่ ระหว่างตัวไก่กับอุปกรณ์ได้ ซึ่งล้วนส่งผลให้เกิดความเสี่ยงในแง่ความปลอดภัยด้านอาหารและคุณภาพของเนื้อไก่ที่จะไปสู่ผู้บริโภค

การที่จะลดอุบัติการณ์การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย จะต้องมีการควบคุมในทุกๆ จุด ตั้งแต่ฟาร์มเลี้ยงไปสู่โรงฆ่าและแปรรูปก่อนที่จะถึงผู้บริโภค (Farm to fork) ซึ่งเชื้อแบคทีเรียมีโอกาสปนเปื้อนตั้งแต่การติดมากับตัวไก่จากฟาร์ม และยังจะคงอยู่หรือเพิ่มจำนวนได้ในซากไก่และชิ้นส่วนไก่ที่ผ่านการชำแหละและตัดแต่งเป็นสินค้าเนื้อไก่แล้ว (Newell และคณะ, 2001) ไก่ที่นำเข้าโรงฆ่าควรจะมาจากฟาร์มที่มีการจัดการด้านความปลอดภัยทางชีวภาพที่ดี (Biosecurity management) ซึ่งจะมีส่วนช่วยลดโอกาสการปนเปื้อน ที่อาจจะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ณ โรงฆ่าและชำแหละไก่ (Gibbens และคณะ, 2001) และจะต้องมีระยะเวลาอดอาหารอย่างเพียงพอก่อนส่งเข้าสู่โรงฆ่า เพื่อให้ท่อระบบทางเดินอาหารกระเพาะและลำไส้ว่าง ปราศจากเศษอาหารที่ตกค้างอยู่ ซึ่งจะลดความเสี่ยงต่อการแตกของทางเดินอาหารอันจะทำให้เกิดการปนปื้อนจากเศษอาหาร อุจจาระกับซากไก่ได้ (Gregory, 1998) อย่างไรก็ตาม ในโรงฆ่าและชำแหละเนื้อไก่ ก็ควรจะมีการจัดการ วิธีการที่จะควบคุม ลดและขจัดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียออกไปจากซากไก่ให้มากที่สุด

ดังนั้น ก่อนที่ซากไก่จะเข้าสู่ขั้นตอนการชำแหละและตัดแต่งให้เป็นชิ้นส่วนเนื้อไก่ซึ่งเป็นส่วนการผลิตที่อยู่ในส่วนสะอาด (Clean area) นั้น ซากไก่จะต้องผ่านกระบวนการล้างซาก (Inside-outside washing) และกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling) เพื่อลดขจัดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียและควบคุมมิให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโต เพิ่มจำนวนบนซากไก่ ตามระเบียบกรมปศุสัตว์ ซึ่งปฏิบัติตามข้อกำหนดของสหภาพยุโรป นั้น สำหรับซากไก่ที่มีน้ำหนักไม่เกิน 2.5 กิโลกรัม ซากไก่ต้องผ่านกระบวนการล้างซากทั้งภายในและภายนอกซาก (Inside-outside washer) โดยปริมาณน้ำที่ใช้ล้างซากต้องไม่น้อยกว่า 1.5 ลิตร/ซาก แรงดันน้ำไม่น้อยกว่า 1.5 บาร์ หลังจากนั้นซากไก่จะต้องผ่านกระบวนการการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling) โดยที่อุณหภูมิน้ำในถัง ณ จุดไก่ลง (ต้นถัง) ต้องไม่สูงเกิน 16°C อุณหภูมิน้ำในถัง ณ จุดไก่ออก (ท้ายถัง) ต้องไม่สูงเกิน 4 °C และอุณหภูมิซากไก่ที่ออกจากถังต้องไม่สูงเกิน 4 °C โดยที่ปริมาณน้ำที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่า 2.5 ลิตร/ซาก (EU Directive,1992)

ด้วยเหตุนี้ จึงต้องให้ความสำคัญของกระบวนการล้างซาก(Inside-outside washing) และกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling) การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของกระบวนการล้างซาก(Inside-outside washing) และกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling) ในการลดการปนเปื้อนของปริมาณเชื้อแบคทีเรียโดยรวม (Total bacteria count) และปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform bacteria) ซึ่งเชื้อดังกล่าวเป็นตัวชี้บ่งถึงสุขลักษณะที่ดีในการผลิต ผลการศึกษาที่ได้นี้ ผู้ประกอบการโรงฆ่าสัตว์ปีกรวมทั้งเจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตในโรงฆ่าสัตว์ปีก อันจะเป็นการส่งเสริมให้การพัฒนาและควบคุมคุณภาพเนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพและปลอดภัยต่อสุขภาพผู้บริโภคภายในประเทศและเพื่อการส่งออก

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2548 ระยะเวลา 12 เดือน เก็บตัวอย่างโดยวิธีการป้ายที่ผิวภายนอกบริเวณหน้าอกด้านซ้ายของซากไก่ พื้นที่ ขนาด 9 ตร.ซม. ตามวิธีของการตรวจสอบการปนเปื้อนผิวหนังซากสัตว์ปีก (สมบัติ และคณะ, 2548) โดยซากแต่ละซากจะถูกเก็บตัวอย่างตลอดทั้ง 3 จุดการผลิต ได้แก่

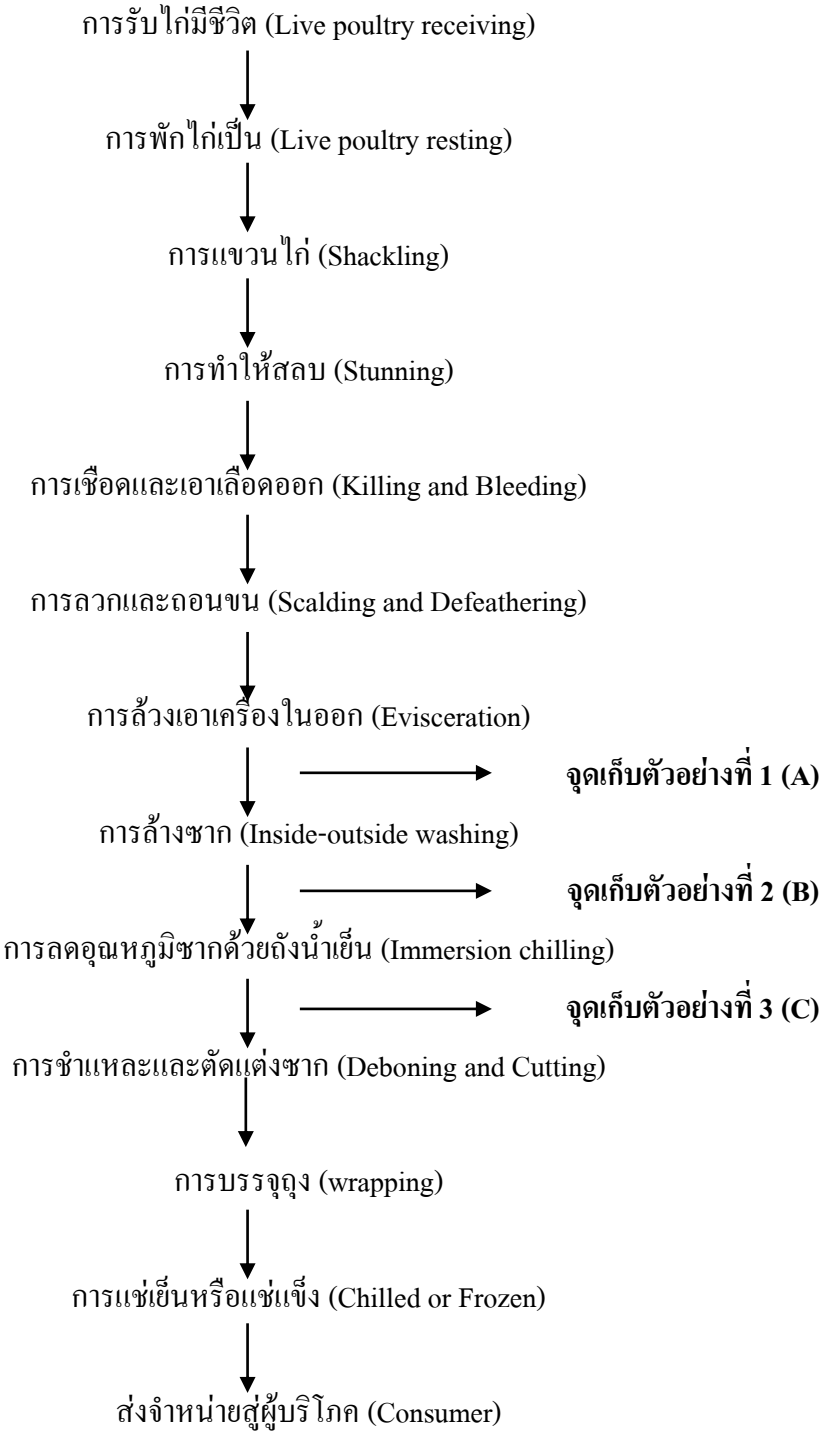
จุดที่ 1 (A) ซากไก่ก่อนเข้าสู่กระบวนการล้างซาก (Inside-outside washing)

จุดที่ 2 (B) ซากไก่หลังผ่านกระบวนการล้างซาก โดยควบคุมแรงดันน้ำไม่น้อยกว่า 1.5 บาร์ ปริมาณน้ำไม่น้อยกว่า 1.5 ลิตร/ซาก

จุดที่ 3 (C) ซากไก่หลังผ่านกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling) โดยควบคุมอุณหภูมิน้ำในถังน้ำเย็น ณ จุดที่ซากไก่ลงหรือต้นถังที่ 1 ไม่สูงเกิน 16 °C อุณหภูมิน้ำในถังน้ำเย็น ณ จุดที่ซากไก่ออกหรือท้ายถังที่ 2 ไม่สูงเกิน 4 °C สำหรับปริมาณน้ำใช้ที่เติมในปลายถังแต่ละถังเพื่อให้น้ำวิ่งในทิศทางที่สวนกับซากไก่ (Counter flow) โดยควบคุมปริมาณน้ำที่ใช้ในถังที่ 1 ไม่น้อยกว่า 1.5 ลิตร/ซาก ปริมาณน้ำที่ใช้ในถังที่ 2 ไม่น้อยกว่า 1.0 ลิตร/ซาก และอุณหภูมิซากไก่ที่ออกจากถังที่ 2 ไม่สูงเกิน 4 °C

ทำการเก็บตัวอย่างซากไก่ ครั้งละ 5 ซาก /สัปดาห์ เดือนละ 4 สัปดาห์ คิดเป็นจำนวน 20 ซาก/เดือน คิดเป็นจำนวนซากไก่ทั้งหมด 20 X 12= 240 ซาก/ปี ซากแต่ละซากจะถูกเก็บตัวอย่างตลอดทั้ง 3 จุดการผลิต รวมจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 240 ซาก x 3 = 720 ตัวอย่าง นำตัวอย่างที่เก็บแล้ว ควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 4 °C ส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา เพื่อตรวจหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมและปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

<u>แผนผังที่ 1</u> **แสดงกระบวนการผลิตและจุดเก็บตัวอย่าง**



วิธีตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

ตรวจวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวม (Total Bacteria Count) โดยวิธีของ FDA, Bacteriological analytical manual (BAM) 1998, Chapter 3 Enumeration of Total bacteria count.

ตรวจวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria) โดยวิธีของ FDA, Bacteriological analytical manual (BAM) 1998, Chapter 4 Enumeration of Coliform and E. coli.

วิธีวิเคราะข้อมูลและแปรผล

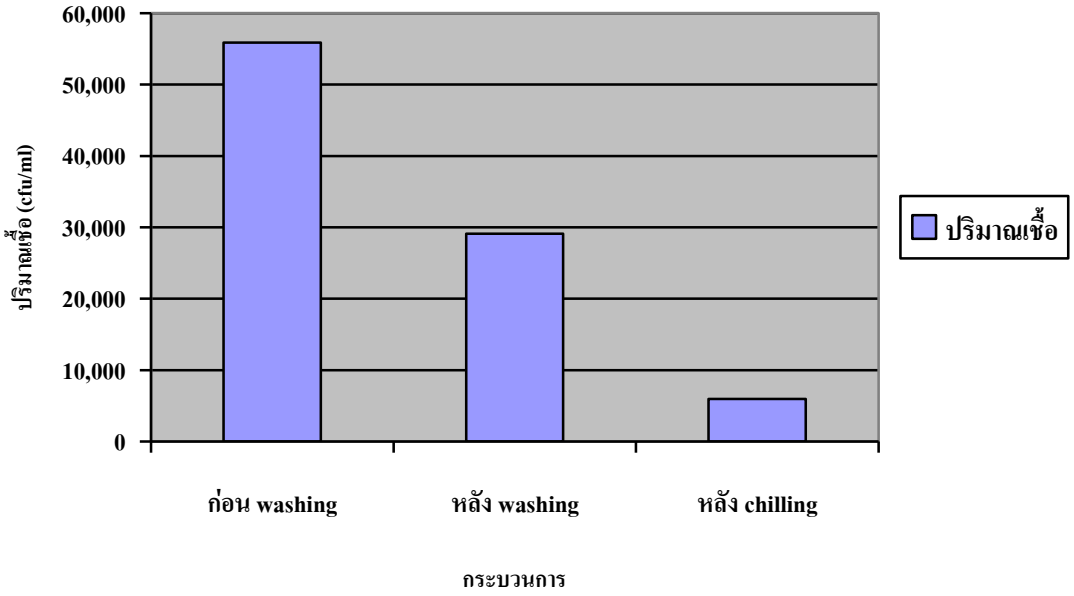
การวิเคราะห์ข้อมูลและแปรผลใช้วิธีทางสถิติโปรแกรม SPSS โดยทำการเปรียบเทียบปริมาณเชื้อทั้ง 3 จุด โดยใช้ค่าเฉลี่ย โดยวิธี Oneway Anova และทดสอบความแตกต่างระหว่าง 3 จุด โดยวิธี Post Hoc Tests (Bonferroni) ค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่มีนัยสำคัญทางสถิติ P Value$<$0.05

ผล

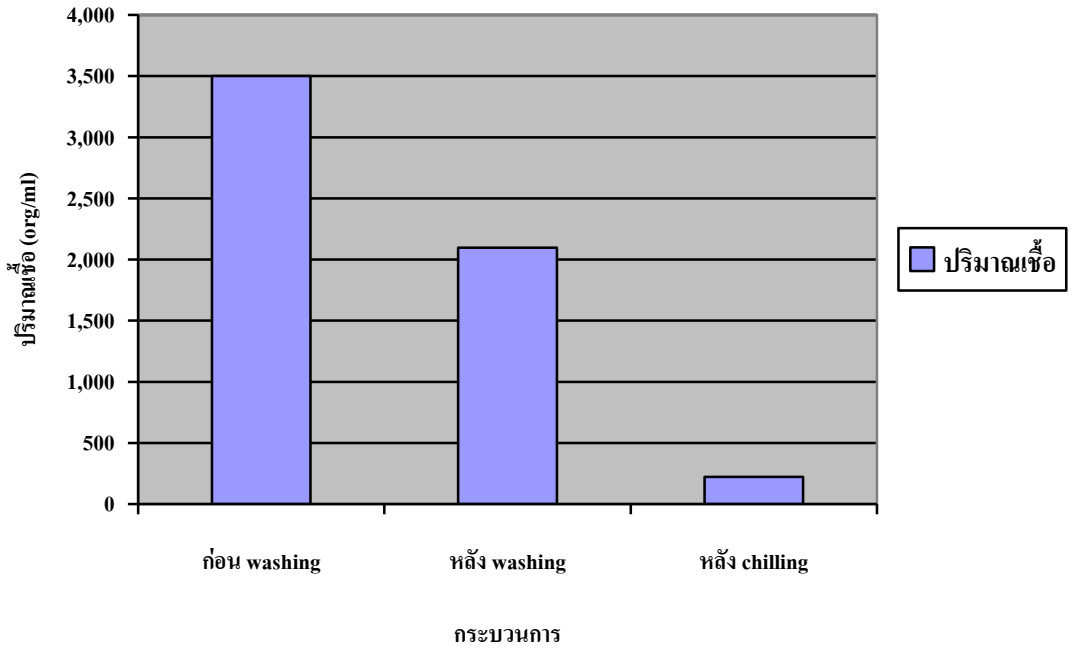
จากผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา พบว่า ซากไก่ก่อนเข้าสู่กระบวนการล้างซากมีปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมเฉลี่ย 5.6 x 10^4 cfu/ml ปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียเฉลี่ย 3.5 x 10^3 org/ml จากนั้นเมื่อซากผ่านกระบวนการล้างซากมีปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมเฉลี่ย 2.9 x 10^4 cfu/ml ปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียเฉลี่ย 2.1 x 10^3 org/ml และจากนั้นเมื่อซากผ่านกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็นมีปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมเฉลี่ย 5.9 x 10^3 cfu/ml ปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียเฉลี่ย 2.2 x 10^2 org/ml ดังรายละเอียดที่แสดงในแผนภูมิที่ 1 และแผนภูมิที่ 2

จากข้อมูลข้างต้นนั้น พบว่า เมื่อซากไก่ผ่านกระบวนการล้างซากทำให้ปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมลดลง 47.94% เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลง 40.14% ($P<0.05$) จากนั้นเมื่อซากไก่ผ่านกระบวนลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น ทำให้ปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมลดลง 79.52% เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลง 89.45% ($P<0.05$) และเมื่อซากไก่ผ่านทั้งกระบวนการล้างซากและลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น ทำให้ปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมลดลง 89.34% และเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลง 93.68 % ($P<0.05$)

แผนภูมิที่ 1 แสดงปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมเฉลี่ยทั้งปีแต่ละกระบวนการ



แผนภูมิที่ 2 แสดงปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียเฉลี่ยทั้งปีแต่ละกระบวนการ



บทวิจารณ์

จากผลการศึกษา พบว่ากระบวนการล้างซาก (Inside – outside washing) และกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling) สามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียรวมและเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียบนซากไก่ได้ แต่ภายหลังจากที่ซากไก่นั้นผ่านกระบวนการล้างซากแล้ว จะต้องเฝ้าระวังการปนเปื้อนข้ามระหว่างซากไก่กับซากไก่ หรือจากน้ำที่ผ่านการชะล้างซากแล้วกับซากไก่ (Smith และคณะ,2005) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Thomson และคณะในปี1974 และการศึกษาของ Yang และคณะ ในปี 1998 พบว่าบางครั้งกระบวนการล้างซากไม่อาจลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียได้เสมอไป หากมีปัจจัยแวดล้อมที่ทำให้เกิดการปนเปื้อน ณ จุดล้างซาก เช่น คุณภาพน้ำ การสเปรย์ล้างซากที่ไม่ทั่วทั้งซาก การทำความสะอาดและฆ่าเชื้ออุปกรณ์ที่ไม่มีประสิทธิภาพ ในขณะที่กระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็นจะทำให้ลดอุณหภูมิซากลดลง ซึ่งจะช่วยลดอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียได้ (Stadelman, 1974) สอดคล้องกับการศึกษาของ Buhr และคณะ ในปี 2005 ที่พบว่ากระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling) สามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียได้ แต่ในขณะเดียวกันก็มีโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนข้ามระหว่างซากไก่ที่อยู่ในถังน้ำเย็นลดอุณหภูมิได้

บทสรุป

จากการศึกษาผลของกระบวนการล้างซาก (Inside-outside washing) และกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling) ในการลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียรวมและเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียบนซากไก่ โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างโดยวิธีการป้ายที่ผิวหนัง(swab sampling) บริเวณอก ของซากไก่ 3 จุดในขั้นตอนการผลิต ได้แก่ ซากไก่ก่อนผ่านเข้าสู่กระบวนการล้างซาก ซากไก่หลังผ่านกระบวนการล้างซาก และซากไก่หลังผ่านกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างซากไก่ 5 ซาก/ สัปดาห์ เดือนละ 20 ซาก รวมจำนวนซากไก่ทั้งหมด 240 ซาก คิดเป็นจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 720 ตัวอย่าง ส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา เพื่อเปรียบเทียบปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมและเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียบนซากไก่ทั้ง 3 จุดการผลิต พบว่าเมื่อซากไก่ผ่านกระบวนการล้างซาก (Inside-outside washing) ปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมลดลง 47.94 % ปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลง 40.14% จากนั้นเมื่อซากไก่ผ่านกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling) พบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมลดลง 79.52 % ปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลง 89.45 % และเมื่อซากไก่ผ่านทั้งกระบวนการล้างซากและลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น พบว่า ปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวมลดลง 89.34 % ปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลง 93.68% จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า กระบวนการล้างซากสามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียรวมและเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียบนซากไก่ ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็นสามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียรวมและโคลิฟอร์มแบคทีเรียบนซากไก่ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ซากไก่เมื่อผ่านทั้งกระบวนการล้างซากและลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็นสามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียรวมและเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียบนซากไก่ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ข้อเสนอแนะ

กระบวนการล้างซาก (Inside – outside washing) และกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling) จะสามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียรวมและเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียบนซากไก่ได้ นั้น ผู้รับผิดชอบจะต้องตระหนักปัจจัยที่เกี่ยวข้อง จากการศึกษาของ Northcutt และคณะในปี 1997 ให้ข้อแนะนำว่า ไก่มีชีวิตที่จะนำเข้าสู่การฆ่าและชำแหละ จะต้องมีระยะเวลาอดอาหารเพียงพอไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง ซึ่งจะทำให้ไม่มีเศษอาหาร อุจจาระตกค้างในกระเพาะและลำไส้ เมื่อเข้าสู่ขั้นตอนการล้วงเอาเครื่องในออกจะทำให้โอกาสที่กระเพาะและลำไส้แตกได้น้อยลง ซึ่งจะช่วยลดการปนเปื้อนจากเศษอาหารและอุจจาระกับซากไก่ อันจะเป็นสาเหตุของการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียได้ พร้อมกันนี้ต้องระมัดระวังการปนเปื้อนข้ามที่อาจจะเกิดขึ้นได้ระหว่างซากไก่ขณะทำการผลิต อย่างไรก็ตามจะต้องมีการนำโปรแกรมพื้นฐานวิธีการผลิตที่ดีหรือ GMP (Good Manufacturing Practice) มาประยุกต์ใช้ ได้แก่ การควบคุมคุณภาพน้ำใช้และน้ำแข็ง การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ การบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ สุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน การควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการผลิต การควบคุมคุณภาพของไก่มีชีวิตที่เข้าสู่โรงฆ่า การตรวจสุขภาพไก่ก่อนฆ่าและซากไก่ภายหลังฆ่า เป็นต้น อีกทั้งการนำระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมหรือ HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) มาใช้ควบคุม เฝ้าระวังในด้านความปลอดภัยของอาหาร (Food safety)ในจุดที่สำคัญของกระบวนการผลิต (FSIS, 2006) ซึ่งจะช่วยป้องกันและลดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียอันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยของสินค้าเนื้อไก่ที่จะไปสู่ผู้บริโภค

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ศึกษาวิจัยขอขอบคุณ สพ.ญ.ดร.วิมลพร ธิติศักดิ์ ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ สพ.ญ.ดร.เพ็ญนภา มัธยมพงศ์ ผู้อำนวยการส่วนตรวจสอบและรับรองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ ที่ช่วยตรวจสอบ ให้คำปรึกษาแนะนำปรับปรุงแก้ไขต้นฉบับ และ ผศ.น.สพ.ดร.ประพันธ์ศักดิ์ ฉวีราช ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปรผลทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

สมบัติ ศุภประภากร อุดมศักดิ์ สุขสุธีพสุ และ อุดม จันทร์ประไพภัทร 2548. การตรวจสอบการปนเปื้อนผิวหนังซากสัตว์ปีก ในคู่มือการเก็บตัวอย่างในโรงฆ่าสัตว์ปีกและโรงฆ่าสุกร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ หน้า 39-42.

Buhr, R.J., Bourassa, D.V., Northcutt, J.K., Hinton, A.Jr., Ingram, K.D. and Cason, J.A. 2005. Bacteria recovery from genetically feathered and featherless broiler carcasses after immersion chilling. Poultry science. 84(9):1499-1504.

Commission of the European Communities.1992. Council Directive 92/116/EEC, Amending and updating directive 71/118/EEC on health problems affecting trade in fresh poultry meat เข้าถึงได้จาก http://europa.eu.int/eur-lex/en/search/ search_lift.html.

Cox, N.A., Richardson, L.J., Bailey, J.S., Cosby, D.E., Cason, J.A. and Musgrove, M.T. 2005. Bacterial contamination of poultry as a risk to human health. In:Food safety control in the poultry industry. Published by Wood Head Publishing, Cambridge, England. Page 21-43.

FSIS 2006. Compliance guideline for controlling Salmonella in poultry (First edition). เข้าถึงได้จาก http://www.foodsafety.gov/listserv/ednet-l.log 0608

Gibbens, J.C., Pascoe, S.J.S., Evan, S.J., Davies, R.H. and Sayers, A.R. 2001. A trial of biosecurity as a mean to control Campylobacter infection of broiler chickens. Preventive Veterinary Medicine. 48: 85-99.

Gregory, N.G. 1998. Bacterial contamination in poultry on slaughtering procedure. In : Animal welfare and meat science. Published by CABI Publishing , Wallingford, USA. Page 47-52.

Newell, D.G., Shreeve, J.E., Toszeghy, M., Domingue, G., Bull, S., Humphrey, T.J. and Mead, G. 2001. Change in the carriage of Campylobacter strain by poultry carcasses during processing in abattoirs. Applied and Environmental Microbiology. 67: 2636-2640.

Northcutt, J.K., Savage, S.I., and Vest, L.R. 1997. Relationship between feed withdrawal and viscera condition of broilers. Poultry science. 76: 410-414.

Smith, D.P., Northcutt, J.K. and Musgrove, M.T. 2005. Microbiology of contaminated or visibly clean broiler carcasses processed with an inside – outside bird washer. Poultry science.12: 955-958.

Stadelman, W.J. 1974. Chilling poultry meat. Poultry science. 53:1267-1268.

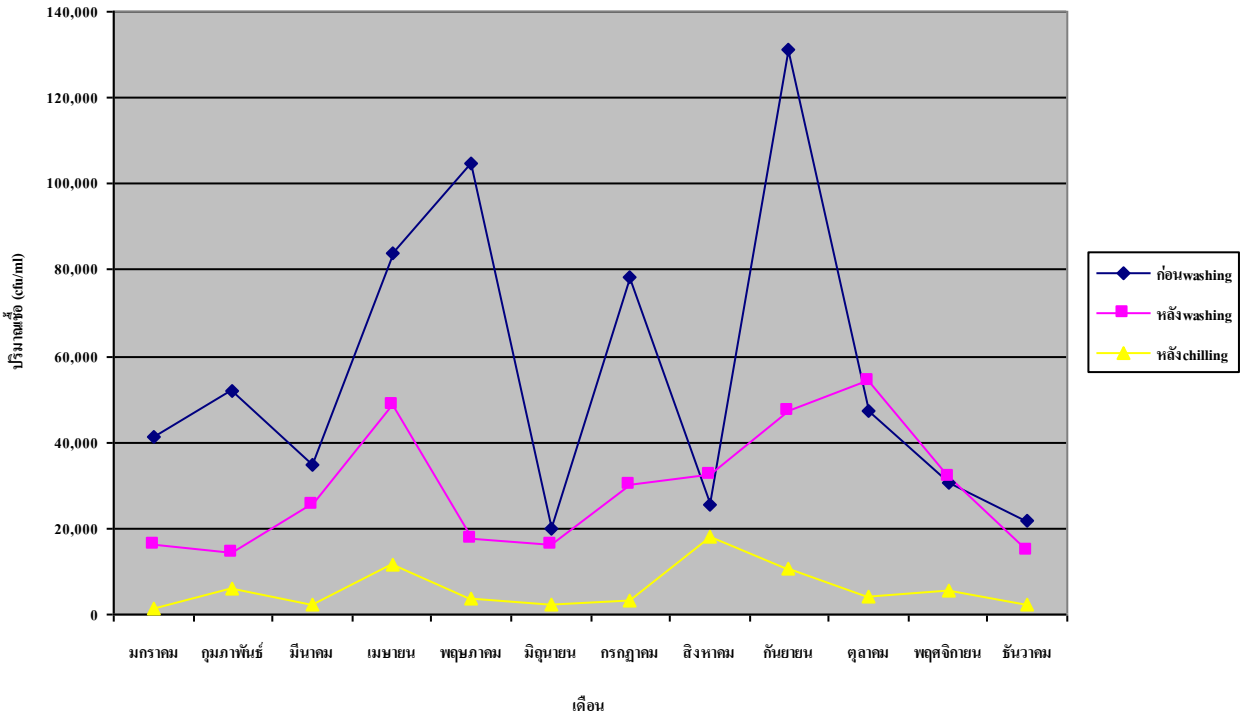
Thomson, J.E., Cox, N.A., Whitehead, W.K. and Mercuri, A.J. 1974. Effect of hot spray washing on broiler carcass quality. Poultry science. 53: 946-952.

Whyte, P., Collins, J.D., McGill, K., Mohan, C. and Mahony, H. 2001. The effect of transportation stress on excretion rate of Campylobacters in market-age broilers. Poultry science. 80: 817-820.

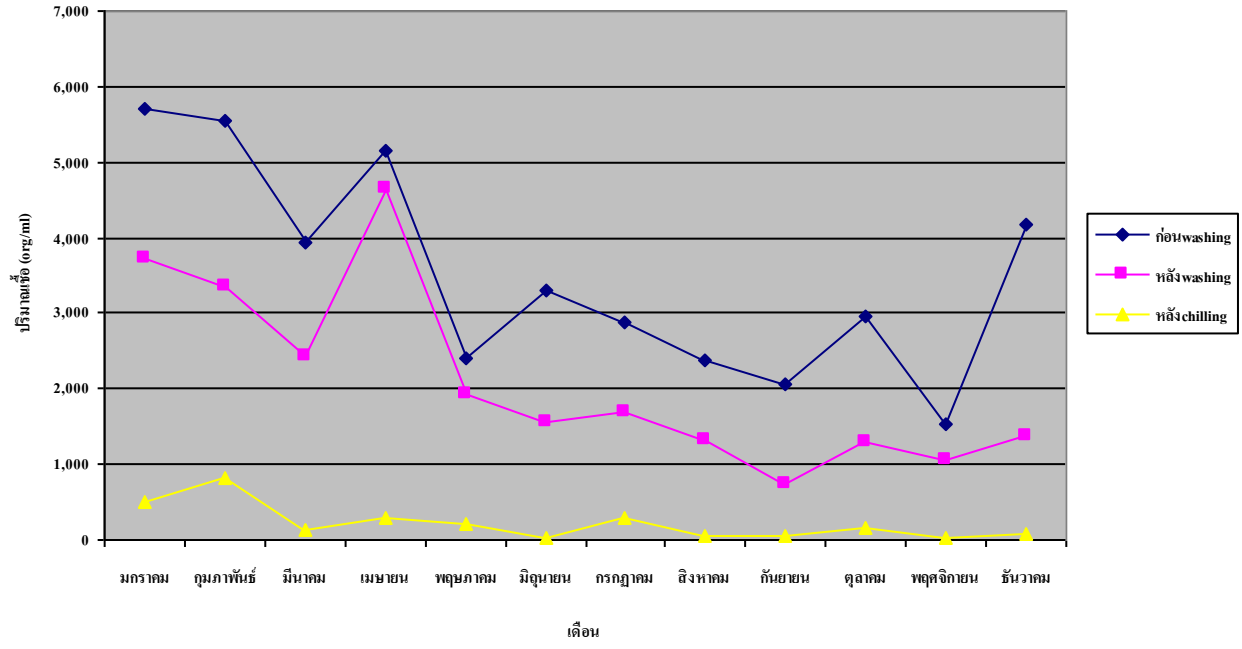
Yang, Z., Li Y. and Slavik, M. 1998. Use of an antimicrobial spray applied with and inside – outside bird washer to reduce bacterial contamination on pre-chilled chicken carcasses. Journal of Food Protection. 61:829-832.

ภาคผนวก

กราฟที่ 1 แสดงผลเชื้อแบคทีเรียรวมเฉลี่ยรายเดือน



กราฟที่ 2 แสดงผลเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียเฉลี่ยรายเดือน



แสดงการวิเคราะห์และแปรผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติของเชื้อแบคทีเรียรวม

Oneway Anova

Descriptives

TP1

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	240	4.3512	.49536	.03198	4.2882	4.4142	3.18	6.15
2.00	240	4.1907	.47996	.03098	4.1297	4.2517	3.00	5.60
3.00	240	3.3160	.54306	.03505	3.2470	3.3851	2.18	5.43
Total	720	3.9526	.68073	.02537	3.9028	4.0024	2.18	6.15

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: TP1

	(I) GROUP	(J) GROUP	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Bonferroni	1.00	2.00	.1605*	.04627	.002	.0495	.2715
		3.00	1.0352*	.04627	.000	.9241	1.1462
	2.00	1.00	-.1605*	.04627	.002	-.2715	-.0495
		3.00	.8747*	.04627	.000	.7636	.9857
	3.00	1.00	-1.0352*	.04627	.000	-1.1462	-.9241
		2.00	-.8747*	.04627	.000	-.9857	-.7636

*. The mean difference is significant at the .05 level.

การวิเคราะห์ทางสถิติของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

Oneway Anova

Descriptives

CO1

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	240	3.1486	.65189	.04208	3.0657	3.2315	1.36	4.04
2.00	240	2.8531	.67572	.04362	2.7671	2.9390	1.36	4.04
3.00	240	1.5476	.77756	.05019	1.4487	1.6465	.50	3.38
Total	720	2.5164	.98922	.03687	2.4441	2.5888	.50	4.04

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: CO1
Bonferroni

(I) GROUP	(J) GROUP	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	.2956*	.06425	.000	.1414	.4498
	3.00	1.6010*	.06425	.000	1.4469	1.7552
2.00	1.00	-.2956*	.06425	.000	-.4498	-.1414
	3.00	1.3055*	.06425	.000	1.1513	1.4596
3.00	1.00	-1.6010*	.06425	.000	-1.7552	-1.4469
	2.00	-1.3055*	.06425	.000	-1.4596	-1.1513

*. The mean difference is significant at the .05 level.

ภาพที่ 1 แสดงกระบวนการล้างซาก (Inside – outside washing)

ภาพที่ 2 แสดงกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling)