

**การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธี Dry rehydratable film  
(Petrifilm EC plate) กับวิธี Pour plate technique  
ในการตรวจนับแบคทีเรียกลุ่มโคไลฟอร์มในเนื้อโค  
และเนื้อสุกรสดที่เก็บจากซูเปอร์มาร์เก็ต**  
**Comparison of Dry rehydratable film method  
(Petrifilm™ EC plate) and Pour plate technique  
method for enumerating numbers of total coliforms  
in raw beef and pork in supermarkets**

**บุญชัย ผดุนทรารักษ์**  
Boonchai Panintrarak

---

**Abstract**

A Rehydratable dry-film plating method ( Petrifilm E.coli/Coliform plate ) was compared with conventional pour plate technique method by violet red bile agar , to determine total coliform counts for meat products. The study was carried out using 105 raw beef samples and 194 raw pork samples which were purchased from supermarkets in Bangkok. In the comparison of the correlation coefficient (r), slope (b), and y intercept (a), between the conventional method and the Petrifilm EC plate method by a linear regression analysis, the results were 0.939, 0.897 and 0.215 in beef samples and 0.937, 0.935 and 0.185 in pork samples, respectively. Based on the high correlation, it might be possible to replace the conventional method with the Petrifilm plate method in analysis of microorganism contamination measurement in meat products. The Petrifilm plate method was simpler and less time-consuming in

---

กองสัตวแพทย์สาธารณสุข สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร

Veterinary Public Health division, Department of health, Bangkok metropolitan Administration

sample preparation, faster procedure and less human error in interpretation. The mean log total coliform count of conventional method and Petrifilm EC plate method were 2.797 and 2.724 log<sub>10</sub> cfu/g in raw beef samples and 3.471 and 3.429 log<sub>10</sub> cfu/g in raw pork samples, respectively. The result indicated that contamination of coliform in raw pork was higher than those in raw beef.

**Key words:** beef, pork, coliform, dry rehydratable film, petrifilm

## บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบวิธี Dry rehydratable film (Petrifilm EC plate) กับวิธีมาตรฐานชนิด Pour plate technique ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ violet red bile agar (VRBA) ในการตรวจนับโคไลฟอร์มในตัวอย่างเนื้อโค จำนวน 105 ตัวอย่างและเนื้อสุกรสด 194 ตัวอย่าง ที่เก็บจากซูเปอร์มาร์เก็ตในพื้นที่กรุงเทพมหานคร พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) ค่าความชัน ( $b$ ) และ จุดตัดบนแกน  $y$  ( $a$ ) ระหว่างวิธี Petrifilm EC plate กับวิธี Pour plate technique คือ 0.939, 0.897 และ 0.215 ในตัวอย่างเนื้อโค และ 0.937, 0.935 และ 0.185 ในตัวอย่างเนื้อสุกรตามลำดับ จึงสรุปได้ว่า สามารถใช้ Petrifilm EC plate แทนการตรวจนับโคไลฟอร์มโดยวิธี Pour plate technique ในเนื้อโคและเนื้อสุกรได้ วิธี Petrifilm EC plate ทำได้ง่ายกว่าและใช้เวลาในการเตรียมตัวอย่างน้อยกว่าวิธีมาตรฐาน กระบวนการทดสอบก็เร็วกว่า และลดความคลาดเคลื่อนจากบุคคลในขั้นตอนการแปรผล ค่าเฉลี่ยจำนวนโคไลฟอร์มที่ทดสอบด้วยวิธีมาตรฐานและวิธี Petrifilm EC plate สำหรับเนื้อโคคือ 2.797 และ 2.724 log<sub>10</sub> cfu/g ตามลำดับ สำหรับเนื้อสุกรคือ 3.471 และ 3.429 log<sub>10</sub> cfu/g ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่ามีการปนเปื้อนโคไลฟอร์มในเนื้อสุกรมากกว่าเนื้อโค

**คำสำคัญ :** เนื้อโค เนื้อสุกร โคไลฟอร์ม dry rehydratable film, petrifilm

## คำนำ

การประเมินความปลอดภัยของอาหาร ในด้านสุขศาสตร์ ไม่เพียงแต่ใช้วิธีการตรวจหา จุลินทรีย์ชนิดก่อโรค (pathogenic microorganisms) เท่านั้น แต่จะต้องตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ชนิดที่ใช้เป็นดัชนีบ่งบอกการปนเปื้อนด้วย ดังเช่น การพบแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคไลฟอร์มแสดงให้เห็นว่ามีโอกาสที่จะพบเชื้อก่อโรคและมีการปนเปื้อนของอุจจาระลงในอาหารนั้น ซึ่งอาจจะปนเปื้อน

จากมนุษย์หรือสัตว์ก็ได้ (Buttiaux and Mossel, 1961; Leclerc and Mossel, 1989; Solberg et al., 1976) ตามมาตรฐานระหว่างประเทศ (ISO 4831, 1991 ; ISO 4832, 1991) การตรวจนับโคไลฟอร์มจำนวนน้อยๆเหมาะที่จะใช้วิธี Most probable number (MPN) ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์น้ำเป็นส่วนใหญ่ การนับจำนวนโคไลของโคไลฟอร์มในอาหารซึ่งมักจะมีปริมาณโคไลฟอร์มมากนั้น วิธีหนึ่งที่ U. S. Food and Drug Administration's Bacteriological Analytical Manual. (FDA /BAM) แนะนำให้ใช้คือ

pour plate technique ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ violet red bile agar (VRBA) (FDA /BAM, 1998) เป็นที่ทราบกันดีว่าวิธีนี้แม้จะมีข้อดี คือให้ผลยืนยันรวดเร็ว แต่ก็มักจะพบความผิดพลาดในการทดลองอยู่เสมอ

ปัจจุบันมีการนำเอา Dry rehydrated film plate (Petrifilm™) มาใช้นับจำนวนโคโลนีของโคโลฟอร์มในตัวอย่างอาหารประเภทต่างๆ ลักษณะเป็นแผ่นอาหารเลี้ยงเชื้อแห้งสำเร็จรูป สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้นับจำนวนโคโลฟอร์มมี 2 ชนิดคือ Petrifilm™ Coliform Count (CC) Plate และ Petrifilm™ E. coli/Coliform Count (EC) Plate ซึ่งชนิด CC ตรวจนับได้เฉพาะโคโลฟอร์ม ส่วนชนิด EC สามารถตรวจนับได้ทั้งโคโลฟอร์ม และ อี โคไล

มีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธี Petrifilm plate กับวิธีมาตรฐานในตัวอย่างอาหารชนิดต่างๆ ดังเช่น การเปรียบเทียบระหว่างวิธี Petrifilm CC plate กับวิธีมาตรฐานของ American Public Health Association (SMEDP) ในผลิตภัณฑ์จากนม และในการตรวจผลิตภัณฑ์ที่มีไข่ได้จากนมเปรียบเทียบระหว่างวิธี Petrifilm CC plate กับวิธีมาตรฐานของ FDA/BAM พบว่าค่า repeatability และ ค่า reproducibility ของค่าเฉลี่ย Log ของจำนวนโคโลฟอร์มที่นับได้ในวิธีทั้งสองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Kinneberg and Lindberg, 2002) การศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง Petrifilm CC plate กับวิธีมาตรฐานด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ violet red bile agar (VRBA) (FDA/BAM) และกับ desoxycholate lactose agar (DLA) ในอาหารแช่แข็ง พบว่าวิธีทั้งสองไม่มีความแตกต่าง ( $p < 0.05$ ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เป็น 0.994 และ 0.996 ตามลำดับ (Chung et al, 2000)

การเปรียบเทียบวิธี Petrifilm CC plate กับวิธีของ Association of Official Analytical Chemists (AOAC) ซึ่งใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ violet red bile agar ในตัวอย่างเนื้อสุกร เนื้อโค และเนื้อไก่ ในตลาดค้าปลีกพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient, r) ระหว่างวิธีมาตรฐานกับวิธี Petrifilm CC plate โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (linear regression analysis) เป็น 0.83, 0.96 และ 0.81 ในเนื้อสุกร โค และไก่ ตามลำดับ วิธี Petrifilm CC plate มีค่า r ที่สูง ยกเว้นในเนื้อสุกรซึ่งมีการปนเปื้อนเชื้อมากกว่าเนื้อชนิดอื่นวิธี Petrifilm CC plate ง่ายกว่า สิ้นเปลืองเวลาการเตรียมน้อยกว่า และใช้เวลาอ่านผลได้เร็วกว่าวิธีมาตรฐาน (Park et al, 2001) มีการศึกษาการใช้ Petrifilm EC plate ร่วมกับวิธี MPN ในการตรวจประเมินจำนวนโคโลฟอร์มและอี โคไลในผักสดที่วางจำหน่ายในตลาดค้าปลีก (Thunberg et al, 2002)

เนื่องจาก Petrifilm EC plate สามารถใช้ตรวจนับจำนวนโคโลฟอร์มและอี โคไลในเนื้อสัตว์ได้ในเวลาเดียวกัน การศึกษาครั้งนี้จึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธี Petrifilm EC plate กับวิธีมาตรฐานที่ FDA/BAM แนะนำคือ Pour plate technique ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด violet red bile agar โดยตรวจนับโคโลนีของโคโลฟอร์มในตัวอย่างเนื้อโคและเนื้อสุกรสดที่เก็บจากซูเปอร์มาร์เก็ตในกรุงเทพมหานคร จากนั้นวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น เพื่อสรุปว่าการนำวิธี Petrifilm EC plate มาใช้มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจ และหากวิธีทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน จะคำนวณสมการความสัมพันธ์เชิงเส้น ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างเนื้อโคและเนื้อสุกรสดเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับอ้างอิงและ

เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตในห่วงโซ่อาหารของเนื้อโคและเนื้อสุกรต่อไป

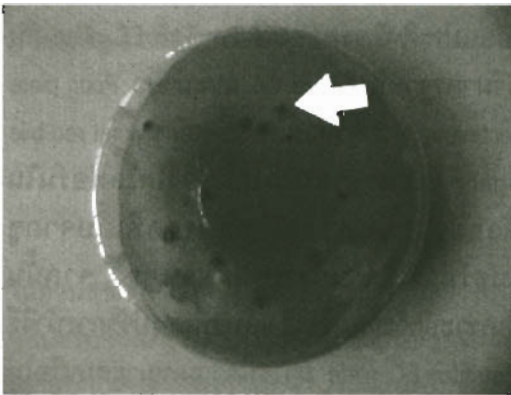
## อุปกรณ์ และวิธีการ

สุ่มเก็บตัวอย่างเนื้อโคและเนื้อสุกรสดในซูเปอร์มาร์เก็ตในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ทำการเพาะเชื้อโคไลฟอร์ม 2 วิธีควบคู่กัน คือ วิธี Pour plate technique ตามวิธีการของ FDA/BAM และการเพาะเชื้อด้วยวิธี Dry rehydrated film (Petrifilm EC plate)

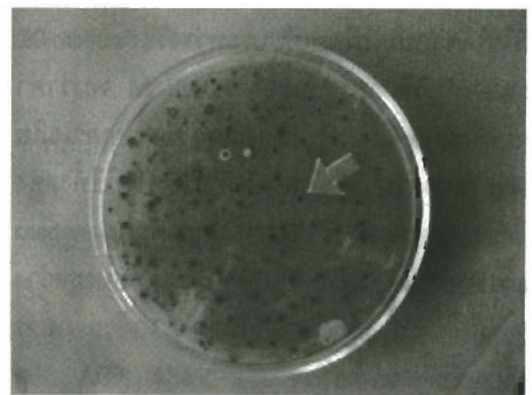
วิธี Pour plate technique ตามวิธีการของ U. S. Food and Drug Administration's Bacteriological Analytical Manual, 1998 ทำโดยชั่งตัวอย่างเนื้อสัตว์ 25 กรัม ปั่นบดแล้วทำ ten fold dilution ด้วย Butterfield's phosphate-buffered dilution water ได้สารผสมน้ำเนื้อ จากนั้นเลือก dilution ที่เหมาะสมตัวอย่างละ 2 dilution ถ่ายส่วนน้ำในแต่ละ dilution ปริมาตร 1 มล. ลงในจานเพาะเชื้อที่แยกกัน

จากนั้นเทด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ violet red bile agar (VRBA) ที่มีอุณหภูมิ 48°C ปริมาตร 10 มล. ลงในจานเพาะดังกล่าว เขย่าให้เข้ากัน เมื่ออาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวแล้ว เทอาหารเลี้ยงเชื้อปริมาตร 5 มล. ทับหน้าอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันไม่ให้โคโลนีสัมผัสกับอากาศและไม่ให้แบคทีเรียเจริญบนอาหาร เมื่ออาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวจึงคว่ำจานและนำไปบ่มในตู้บ่มอุณหภูมิ 35°C เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง จึงนับจำนวนโคโลนีของเชื้อโคไลฟอร์ม (ดังภาพที่ 1 และ 2)

วิธีการเพาะเชื้อ Dry rehydrated film method (Petrifilm EC plate) มีขั้นตอนเตรียมสารผสมน้ำเนื้อจนถึงขั้นการการเลือก dilution ที่เหมาะสมตัวอย่างละ 2 dilution เช่นเดียวกับวิธีการ Pour plate technique แต่ให้ถ่ายส่วนน้ำของสารผสมน้ำเนื้อจาก dilution ที่เหมาะสมปริมาตร 1 มล. ลงใน Petrifilm EC plate แทน (ดังภาพที่ 3-4) ทิ้งให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวจึงนำไปบ่มเป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนับจำนวนรวมโคโลนีที่เกิดฟอง



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะโคโลนีของโคไลฟอร์มชนิด typical ที่ขึ้นในอาหารเลี้ยงเชื้อ VRBA ในวิธี Pour plate technique



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะโคโลนีของโคไลฟอร์มที่มีลักษณะแตกต่างกันทั้งสิ้น ขนาดและลักษณะโคโลนีในอาหารเลี้ยงเชื้อ VRBA ในวิธี Pour plate technique

อากาศทั้งสีแดงและสีม่วง เป็นจำนวนโคโลนีของโคไลฟอร์ม (ดังภาพที่ 5-6)

### ผล

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธี Dry rehydratable film (Petrifilm EC plate) กับวิธีมาตรฐาน Pour plate technique ที่ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อชนิด VRBA

แสดงเป็นความสัมพันธ์ระหว่างค่า  $\log_{10}$  ของจำนวนโคโลนีของโคไลฟอร์มที่ตรวจนับด้วยวิธี pour plate technique กับวิธี Petrifilm EC plate ในเนื้อโคและเนื้อสุกรสด ดังภาพที่ 7 และ 8 ตามลำดับ

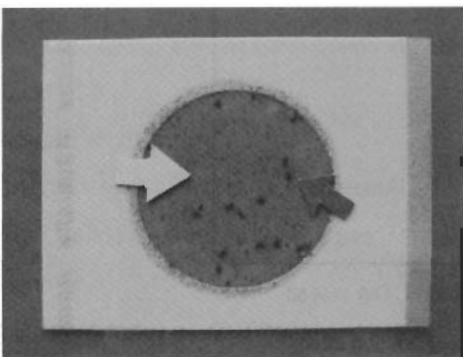
จากตารางที่ 1 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่า Sig of Coefficients table  $< 0.025 (\alpha/2)$  แสดงให้เห็นว่าค่า  $\log$  ของจำนวนโคโลนีของโคไล



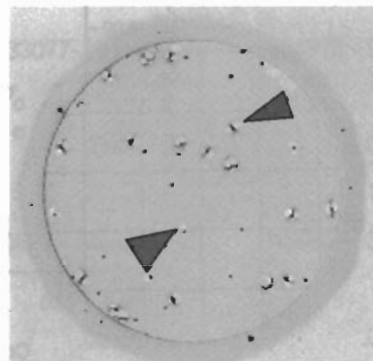
ภาพที่ 3 แสดงการถ่ายยาสวนน้ำของสารผสมน้ำเนื่อลงในแผ่น Petrifilm



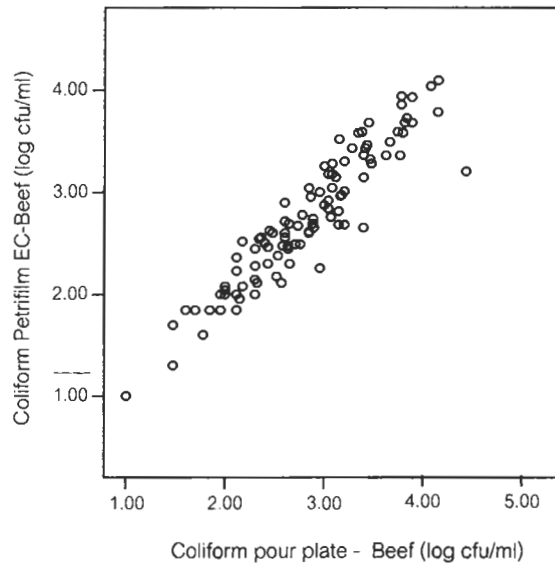
ภาพที่ 4 แสดงการเปิดส่วนพลาสติกของแผ่น Petrifilm



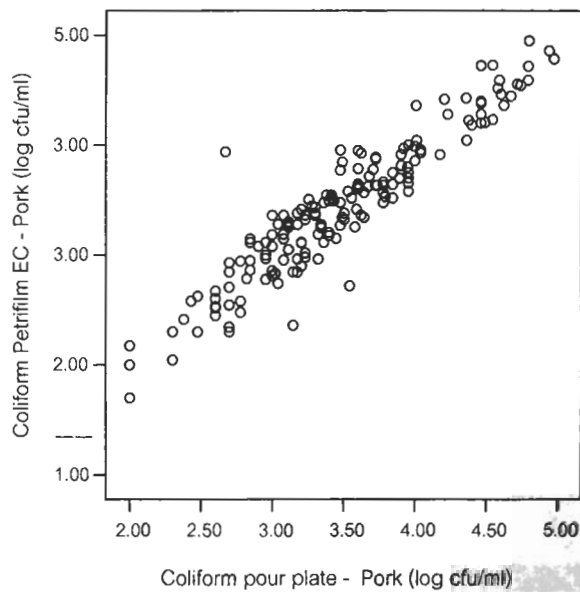
ภาพที่ 5 แสดงโคโลนีของโคไลฟอร์มที่ขึ้นในแผ่น Petrifilm



ภาพที่ 6 ภาพขยายแสดงลักษณะโคโลนีของโคไลฟอร์มสีแดงและสีน้ำเงินที่มีฟองอากาศ



ภาพที่ 7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า  $\log_{10}$  ของจำนวนโคโลนีของโคไลฟอร์มในการเพาะเชื้อจากตัวอย่างเนื้อโคสดด้วยวิธี dry rehydratable film (Petrifilm EC plate) และวิธีมาตรฐาน Pour plate technique ที่ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อชนิด VRBA



ภาพที่ 8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า  $\log_{10}$  ของจำนวนโคโลนีของโคไลฟอร์มในการเพาะเชื้อจากตัวอย่างเนื้อสุกรสดด้วยวิธี Dry rehydrated film (Petrifilm EC plate) และวิธีมาตรฐาน Pour plate technique ที่ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อชนิด VRBA

ฟอรมระหว่างวิธี Dry rehydratable film (Petrifilm EC plate) กับวิธีมาตรฐาน pour plate technique ที่ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อชนิด VRBA มีความสัมพันธ์กันทั้งในเนื้อโคและสุกร ซึ่งขนาดของความสัมพันธ์วัดได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เป็น 0.939270 และ 0.936952 ในเนื้อโคและสุกรตามลำดับ นอกจากนี้ค่า Sig ในตาราง ANOVA < 0.05 ( $\alpha$ ) สรุปได้ว่าค่า log ของจำนวนโคโลนีของโคไลฟอรมทั้งสองวิธีมีความสัมพันธ์กันแบบเชิงเส้นทั้งในเนื้อโคและเนื้อสุกร ซึ่งแสดงด้วยสมการ

$$y = 0.215250 + 0.897131x \text{ ในเนื้อโค}$$

และ  $y = 0.185438 + 0.934591x$  ในเนื้อสุกร โดย x แทนค่า log ของจำนวนโคโลนีของโคไลฟอรมในวิธี pour plate technique และ y แทนค่า log ของจำนวนโคโลนีของโคไลฟอรมในวิธี dry rehydratable film (petrifilm EC plate)

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ย log ของจำนวนโคโลนีของโคไลฟอรมด้วยวิธี Pour plate technique เปรียบเทียบกับวิธี Petrifilm EC ในเนื้อโคเป็น 2.797 และ 2.724 ส่วนในเนื้อสุกรเป็น 3.471 และ 3.429 ตามลำดับ เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าแม้ค่า log ของจำนวนโคโลนีของโคไลฟอรม

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธี Dry rehydratable film (Petrifilm EC plate) กับวิธีมาตรฐานชนิด Pour plate technique ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ violet red bile agar (VRBA)

ค่าสถิติ	ตัวอย่างที่นำมาศึกษา	
	เนื้อโคสด	เนื้อสุกรสด
จำนวนตัวอย่าง (N)	105	194
Correlation Coefficients (r)	.939270	.936952
Regression coefficients(สัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้น (b = slope)	.897131	.934591
95% Confidence Interval for B Lower Bound-Upper Bound of b	.833077-.961185	.884973 -.984209
Standard error of b	.032297	.025156
สัมประสิทธิ์ระยะตัดแกน (a = intercept)	.215250	.185438
95% Confidence Interval for B Lower Bound-Upper Bound of a	.030629 - .399872	.010086 - .360789
Standard error of a	.093090	.088903
สมการเส้นถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว	$y = 0.215250 + 0.897131x$	$y = 0.185438 + 0.934591x$
Sig of Coefficients table	.0000000000	.0000000000
Sig of ANOVA table	.0000000000	.0000000000

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของค่า log ของจำนวนโคโลนีของโคไลฟอร์ม ที่ตรวจด้วยวิธีมาตรฐานกับวิธี Petrifilm ในเนื้อโคและเนื้อสุกร

ชนิดตัวอย่าง	วิธีการทดลอง	จำนวนตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย log <sub>10</sub> cfu/g	Std. Deviation
เนื้อโค	Pour plate (VRBA)	105	2.797	.70137
	Petrifilm	105	2.724	.66991
เนื้อสุกร	Pour plate (VRBA)	194	3.471	.66657
	Petrifilm	194	3.429	.66489

ของวิธีการทั้งสองจะมีความสัมพันธ์กันทั้งในเนื้อโคและสุกร แต่ค่าเฉลี่ยของวิธีทั้งสองไม่เท่ากันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

### วิจารณ์

จากการศึกษาเปรียบเทียบการตรวจนับโคโลนีของโคไลฟอร์มด้วยวิธี Petrifilm EC plate และวิธีมาตรฐานชนิด Pour plate technique ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ VRBA โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient, r) ในเนื้อโคและสุกร คือ 0.94 และ 0.94 เป็นค่าที่สูงแสดงให้เห็นว่าวิธีการทั้งสองให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) สอดคล้องกับการศึกษาที่ใช้วิธี Petrifilm CC plate เปรียบเทียบกับ วิธีการ Pour plate technique ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด VRBA ในตัวอย่างเนื้อโคและสุกร ซึ่งมีค่าเป็น 0.96 และ 0.83 ตามลำดับ (Park et al., 2001) และสอดคล้องกับการศึกษาในอาหารประเภทอื่น (Chung et al., 2000) จากการศึกษาในครั้งนี้สรุปได้ว่าสามารถนำเอาวิธี Petrifilm EC plate มาใช้แทนวิธี Pour plate technique ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด VRBA ทั้งในเนื้อโคและเนื้อสุกรได้ดี

แม้ Petrifilm EC plate จะมีราคาสูงกว่า

เมื่อเทียบเฉพาะต้นทุนอาหารเลี้ยงเชื้อ VRBA แต่ขั้นตอนการเตรียมในวิธีมาตรฐานต้องใช้แรงงานและเวลาการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อมากกว่า นอกจากนี้วิธีมาตรฐานจะต้องเทอาหารเลี้ยงเชื้อขณะที่ยังอุ่น โดยอุณหภูมิของอาหารเลี้ยงเชื้อต้องไม่สูงเกินไปจนทำให้เชื้อไม่เจริญซึ่งจะส่งผลต่อการทดลอง และต้องไม่ต่ำจนทำให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว ขณะที่ Petrifilm EC plate เป็นแผ่นอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแห้งสำเร็จรูป ง่ายต่อการเก็บรักษา สามารถถ่ายตัวอย่างที่เตรียมลงไปได้ทันที จึงสะดวกรวดเร็ว ลดโอกาสปนเปื้อน และไม่ทำให้เชื้ออ่อนแอหรือตายลงขณะถ่ายตัวอย่าง นอกจากนี้ในขั้นตอนการตรวจนับเนื่องจากวิธีมาตรฐานต้องสังเกตลักษณะ ขนาด สีของโคโลนี ทำให้มีความคลาดเคลื่อนจากบุคคลสูงกว่าการสังเกตฟองอากาศที่เกิดขึ้นที่โคโลนีสีแดงและสีน้ำเงินในการใช้วิธี Petrifilm EC plate

นอกจากนี้การเลือกใช้วิธี Petrifilm EC plate แทน Petrifilm CC plate ทำให้สามารถตรวจนับจำนวน อี โคไล ได้ในเวลาเดียวกัน แม้ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีการเปรียบเทียบความแตกต่างของการตรวจนับจำนวน อี โคไล ด้วยวิธี Petrifilm EC plate กับวิธีการมาตรฐาน แต่ก็มีรายงานการศึกษาที่ให้ผลว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัย

สำคัญระหว่างวิธีดังกล่าว (Gangar et al.,1999) ดังนั้นหากเลือกใช้วิธี Petrifilm EC plate จะทราบผลการตรวจนับจำนวน อี โคไล นอกเหนือจากจำนวนโคไลฟอร์ม โดยไม่จำเป็นต้องทดสอบ อี โคไล ด้วยวิธีมาตรฐานอื่นอีก ซึ่งประหยัดทั้งเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่าย

ค่าเฉลี่ยจำนวนโคไลฟอร์มที่ทดสอบด้วยวิธีมาตรฐานและวิธี Petrifilm EC plate สำหรับเนื้อโคคือ 2.797 และ 2.724 log<sub>10</sub> cfu/g ตามลำดับ สำหรับเนื้อสุกรคือ 3.471 และ 3.429 log<sub>10</sub> cfu/g ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่ามีการปนเปื้อนโคไลฟอร์มในเนื้อสุกรมากกว่าเนื้อโค

## เอกสารอ้างอิง

- Buttiaux, R. and D.A.A.Mossel. 1961. The significance of various organisms of faecal origin in foods and drinking water. *Ann. Inst. Pasteur (Lille)*. 24:353.
- Chung, K.S., C.N. Kim and K. Namgoong. 2000. Evaluation of the Petrifilm rapid coliform count plate method for coliform enumeration from surime-based imitation crab slurry. *J. Food Prot.* 63(1): 123-5.
- Gangar, V., M.S. Curiale, K. Lindberg and L.S. Gambrel. 1999. Dry rehydratable film method for enumerating confirmed *Escherichia coli* in poultry, meats, and seafood: collaborative study. *J AOAC Int.* 82(1): 73-8.
- International Organization for Standardization. 1991. ISO 4831: microbiology-general guidance for the enumeration of coliforms-most probable number technique. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland. 11 p.
- International Organization for Standardization. 1991. ISO 4832: microbiology-general guidance for the enumeration of coliforms-colony count technique. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland. 5 p.
- Kinneberg, K.M. and K.G. Lindberg. 2002. Dry rehydratable film method for rapid enumeration of coliforms in foods (3M Petrifilm rapid coliform count plate) : collaborative study. *J. AOAC Int.* 85(1): 56-71.
- Leclerc, H., and D.A.A. Mossel. 1989. *Microbiologie de l'eau*, In H. Leclerc (ed.), *Microbiologie: le tube digestif, l'eau et les aliments*. Doin, Paris, France. pp. 361-366.
- Park, Y.H., K.s. Seo, J.S. Ahn, H.S. Yoo, and S.P. Kim. 2001. Evaluation of the petrifilm method for the enumeration of aerobic microorganisms and coliforms in retailed meat samples. *J. Food Prot.* 64(11): 1841-3.
- Solberg, M., D. Miskimin, B. Martin, G. Page, S. Goldner, and M. Libfeld. 1976. What do microbiological indicator tests tell us about the safety of foods ? *Food Product Dev.* 10: 72-80.
- Thunberg, R.L., T.T. Tran, R.W. Bennett, R.N. Matthews, and N. Belay. 2002. Microbial evaluation of selected fresh produce obtained at retail markets. *J. Food Prot.* 65(4): 677-82.
- U. S. Food and Drug Administration. 1998. *Bacteriological Analytical Manual*, 8th Edition Revision A, Chapter 4. Hypertext. : 9 th August, 2005.