10054

การตรวจหา Coliform และ Pathogenic enteric bacteria ในผักสดชนิดต่าง ๆ ในตลาดหาดใหญ่ โดยการเปรียบเทียบผักสดที่ล้างน้ำสะอาดกับน้ำยาชนิดอื่น ๆ

ว.ม.
เลขหมู่ QR125 พ๘๔ 2530 ค 2
เลขที่ [illegible]
5 ก.ค. 2538

Order Key 4271
BIB Key 16160

โดย พรรณี พึ่งรัศมี
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ทุนอุดหนุนวิจัยคณะวิทยาศาสตร์

บทคัดย่อ

จากการตรวจหาจำนวนโคลิฟอร์ม และชนิดของเชื้อแบคทีเรียกรัมลบแท่งที่อยู่ในทางเดินอาหาร (Enteric bacilli) ในผักสดที่ล้างแล้ว ๓๐ ตัวอย่าง เพื่อศึกษาหาคุณภาพของผักสดที่รับประทานดิบในเขตเทศบาลหาดใหญ่ ผักที่นำมาศึกษาจะมีการล้าง ๓ วิธี ด้วยกันคือ ล้างน้ำประปา ๓ ครั้ง ล้างน้ำและแช่ด่างทับทิม และล้างด้วยไลปอนวี แล้วนำมาตรวจหาเชื้อแบคทีเรีย ผลจากการศึกษาพบว่า น้ำประปาที่ใช้ล้างผักมีค่า MPN ของโคลิฟอร์ม อยู่ระหว่าง < ๒-๕ ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตรของน้ำ และผักที่ล้างแล้วทั้ง ๓ วิธี จะมีเชื้อกรัมลบแท่งที่อยู่ในทางเดินอาหาร มีจำนวนระหว่าง $๑๐^{๔}$ - $๑๐^{๗}$ ตัวต่อกรัม โดยวิธี Spread plate และโดยใช้วิธี Most Probable Number พบจำนวนโคลิฟอร์มอยู่ $๑๐^{๒}$ - $๑๐^{๖}$ MPN ต่อกรัม และเป็นเชื้อ E.coli มีจำนวนน้อยกว่า ๑๐ ถึง $๑๐^{๖}$ MPN ต่อกรัม และเมื่อเปรียบเทียบวิธีการล้างทั้ง ๓ วิธี โดยการวิเคราะห์ทางสถิติแบบวาเรียนซ์ และ F-test (F.๐๕ - F.๐๑) พบว่าการล้างผักทั้ง ๓ วิธีไม่แตกต่างกัน ส่วนชนิดของเชื้อที่พบในผักที่ล้างแล้วด้วยน้ำประปา เป็นเชื้อ E.coli ๖๗.๑%, Enterobacter sp. ๕๖.๔% Pseudomonas sp. ๓๕.๗%, Klebsiella sp. ๒๕.๗%, Proteus sp. ๒๐%, Alcaligenes sp. ๑๘.๖%, Citrobacter sp. ๑๕.๗%, Providencia sp. ๑๕.๗%, Arizona sp. ๗.๑%, Edwardsiella sp. ๔.๗% และ Serratia sp. ๐ % เชื้อ Salmonella และ Shigella ตรวจไม่พบ

สารบาญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
บทนำ	๑
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ	๒
ผลการทดลอง	๖
วิจารณ์และสรุป	๑๘
เอกสารอ้างอิง	๒๑

สารบาญตาราง

		หน้า
ตารางที่ ๑	จำนวน MPN ของโคลิฟอร์มในน้ำประปา ๑๐๐ มิลลิลิตร	๗
ตารางที่ ๒	จำนวน Aerobic Enteric bacilli ในผักสดต่อกรัม	๘
ตารางที่ ๓	จำนวน MPN ของ Coliform ต่อกรัมของผัก	๑๑
ตารางที่ ๔	จำนวน MPN ของ E.coli ต่อกรัมของผัก	๑๔
ตารางที่ ๕	ชนิดของ Enteric bacilli ที่พบในผักสดที่ล้างแล้วด้วยน้ำประปา	๑๖

บทนำ

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า อาหารเป็นพาหะนำโรคมาสู่คนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อรับประทานอาหารที่สุก ๆ ดิบ ๆ อาหารที่นิยมรับประทานกันอย่างดิบ ๆ ได้แก่ ผักสดต่าง ๆ ดังนั้นผักจึงมีโอกาสเป็นตัวนำโรคได้เช่นโรคที่เกิดจากพยาธิ โรคที่เกิดจากแบคทีเรีย (๑๒) สำหรับแบคทีเรีย ผักจะได้รับการปนเปื้อนเชื้อ ในระหว่างการเพาะปลูก การเก็บ การขนส่ง และการจำหน่าย ซึ่งเชื้อจะมาจาก ดิน น้ำ ปุ๋ย ฝุ่นละออง แมลง และสัตว์ (๑, ๑๑, ๑๕, ๑๘) จำนวนและชนิดของแบคทีเรียที่ปนเปื้อน จะขึ้นอยู่กับชนิดของผักและสิ่งแวดล้อม ฉะนั้นเมื่อหาจำนวนแบคทีเรียอาจจะพบได้ตั้งแต่ $๑๐^{๓}$ – $๑๐^{๗}$ ตัวต่อกรัม (๑๔, ๑๕, ๑๙) และชนิดของแบคทีเรียที่พบบ่อยได้แก่ Bacillus Pseudomonas Alcaligenes Enterobacter Micrococcus และ Lactic acid bacteria (๒๐, ๒๑) ส่วนแบคทีเรียที่พบได้เป็นครั้งคราว และสามารถก่อโรคได้ เช่น Salmonella และ Shigella นั้น จะพบในผักที่ได้มาจากแหล่งที่ใช้น้ำสกปรกรดผัก (๖) หรือใช้ปุ๋ยที่ทำมาจากมูลสัตว์หรือคน (๔) นอกจากนี้การปนเปื้อนเชื้อที่ก่อโรคได้ อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการเก็บ ภาชนะที่เก็บ และสถานที่วางจำหน่าย (๒๑, ๒๕) ดังนั้น เมื่อตรวจหาเชื้อ Salmonella และ Shigella จากผักที่ขายตามตลาด จะพบเชื้อได้ ๖ – ๓๖% (๗, ๑๔, ๒๒) และพบเชื้อ Escherichia coli ซึ่งเป็นเชื้อที่บ่งการปนเปื้อนอุจจาระได้ด้วย (๗, ๒๒, ๒๓) สำหรับผักสดที่ล้างแล้ว จำนวนเชื้อจะมีได้ตั้งแต่ $๑๐^{๓}$ – $๑๐^{๖}$ ตัวต่อกรัม (๓, ๑๕) และตรวจพบเชื้อ Salmonella Shigella (๒๔) และ Escherichia coli ได้ (๘, ๒๔)

จากการตรวจพบเชื้อ Salmonella Shigella และ E.coli ได้ในผักสดที่ซื้อจากตลาดและจากร้านขายอาหาร จึงทำให้เกิดความคิดในการทำวิจัยเรื่องนี้ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาคุณภาพของผักสดทางด้านแบคทีเรีย ในเขตเทศบาลนครใหญ่ ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงได้ตรวจหาเชื้อแบคทีเรียในผักสดที่ล้างแล้วเหมือนในครัวเรือนทั้งหลาย ว่าจะตรวจพบเชื้อกรัมลบแท่งมีจำนวนมากน้อยเพียงใด เป็นเชื้อชนิดใดบ้าง ตรวจพบเชื้อ coliform และ E.coli หรือไม่ ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ จะทำให้ทราบถึงความปลอดภัยในการบริโภคผักสดในท้องถิ่นนี้

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์

๑. ผักสด ผักที่ใช้ทดลองมี ๗ ชนิด ชนิดละ ๑๐ ตัวอย่าง ได้แก่ ถั่วฝักยาว ผักกาดหอม ผักกระหล่ำปลี ต้นหอม ผักบุ้ง ใบบัวบก และถั่วงอก ผักทั้งหมดซื้อจากตลาดสดหลายใหญ่ ๓ แห่ง

๒. อาหารเลี้ยงเชื้อ อาหารเลี้ยงเชื้อทั้งหมดเป็นของบริษัท Difco ซึ่งมีอาหารประเภทวุ้น ได้แก่ MacConkey Agar, Salmonella Shigella Agar (SS), Eosin Methylene Blue (EMB) Agar, Urease test Agar, Simmon citrate Agar, Triple Sugar Iron Agar (TSI), Motility test Medium ส่วนอาหารประเภทของเหลว ได้แก่ Selenite F Broth, GN Broth, Lactose Broth, EC Medium, MR-VP Medium, Lysine Decarboxylase test Broth, Bacto Phenol Red Glucose Broth, Bacto Phenol Red Sucrose Broth, Bacto Phenol Red Maltose Broth, Bacto Phenol Red Mannitol Broth และ Buffered Peptone Water pH7

๓. Antiserum สำหรับทดสอบเชื้อ Salmonella และ Shigella (Difco)

วิธีการ

การเตรียมตัวอย่างทดลอง

ผักที่นำมาตรวจจะใช้ตัวอย่างละ ๓๐๐ กรัม นำผักที่จะตรวจมาคัดเลือก เอาใบที่เน่าออก และคัดรากทิ้ง เลือกเอาเฉพาะส่วนที่กินได้ ชั่งผักมา ๓ ส่วน ๆ ละ ๕๐ กรัม แล้วนำผักแต่ละส่วนมาล้างให้สะอาดด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

๑. ล้างด้วยน้ำประปา ผักส่วนที่หนึ่งล้างด้วยน้ำประปา ๓ ครั้ง โดยเด็ดผักเป็นใบ ๆ แช่ในกาละมัง ที่มีน้ำ ๔ ลิตร ใช้มือช่วยคลี่ใบผักและช่วยแกว่งให้ผักสะอาด ล้างนาน ๒ นาที แล้วเทน้ำทิ้ง แล้วทำซ้ำอีก ๒ ครั้ง สำหรับน้ำประปาที่ใช้ล้างผัก เป็นน้ำจากห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

๒. ล้างน้ำและแช่ด่างทับทิม ผักส่วนที่สอง ล้างด้วยน้ำประปา ๑ ครั้งเหมือนวิธีที่ ๑ แล้วนำผักไปแช่ในน้ำด่างทับทิมที่มีสีชมพูอ่อน โดยใช้ความเข้มข้น ๑ :๒๕๐๐(W/V) แช่นาน ๓ นาที แล้วจึงเอาขึ้น

๓. ล้างด้วยไลปอนวี ผักส่วนที่สาม ล้างด้วยน้ำประปา ๑ ครั้ง เช่นเดียวกัน แล้วนำไปแช่ในน้ำผสมไลปอนวี โดยใช้ไลปอนวี ๐.๕ มล. ต่อน้ำประปา ๑ ลิตร แช่ไว้นาน ๒ นาที แล้วจึงเอาผักขึ้น และล้างผักด้วยน้ำประปาอีก ๑ ครั้ง

วิธีตรวจหาเชื้อ

๑. ตรวจน้ำประปาที่ใช้ล้างผัก (โดยวิธี Most Probable Number ของ Coliform

ใช้ Flask ที่ปราศจากเชื้อ เก็บน้ำประปาจากก๊อกน้ำ โดยใช้สำลีจุ่มแอลกอฮอล์ ๗๐% เช็ดที่ก๊อกน้ำและเปิดน้ำทิ้งให้ไหลออกไป ๕ นาที แล้วจึงเก็บน้ำที่จะตรวจประมาณ ๑๐๐ มล. ใช้ปิเปตที่ปราศจากเชื้อดูดน้ำที่จะตรวจมาใส่ในหลอดที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ Lactose broth ที่มีความเข้มข้นของอาหารเป็น ๒ เท่า ใส่หลอดละ ๑๐ มล. ๕ หลอด และใส่น้ำใน Lactose broth หลอดละ ๑ มล. ๕ หลอด และ ๐.๑ มล. อีก ๕ หลอด นำหลอดทั้งหมดเข้าตู้เพาะเชื้อที่ ๓๗°ซ. เป็นเวลา ๒๔ – ๔๘ ชั่วโมง แล้วตรวจดูแก๊สในหลอดจับแก๊ส จากนั้นนำไปหาค่า Presumptive test ของ Most Probable Number ของโคลิฟอร์ม (๕)

๒. หาจำนวนกรัมลบแท่งที่อยู่ในทางเดินอาหารทั้งหมด (โดยวิธี Surface Plate count)

๒.๑ เอาผักสดที่ล้างแล้ว ๕๐ กรัม ใส่ในเครื่องปั่น (National Model CMX - ๓๕๐ N) ที่ปราศจากเชื้อ ใช้กรรไกรที่ฆ่าเชื้อแล้วตัดผักให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วใส่ buffered Peptone water ลงไป ๔๕๐ มล. ปั่นผักให้ละเอียดโดยใช้ speed chop ๓๐ วินาที แล้วใช้ liquidfied speed อีก ๒ นาที ผักที่ปั่นได้จะมีความเข้มข้น ๑ : ๑๐ แล้วจึงทำให้เจือจางต่อไปด้วย buffered peptone water จนได้ความเข้มข้น ๑: ๑๐^{๒} ถึง ๑: ๑๐^{๗}

๒.๒ เอาผักที่เจือจางแล้วในแต่ละความเข้มข้นมา ๐.๑ มล. spread บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Mac-Conkey Agar โดยทำความเข้มข้นละ ๒ จาน จากนั้นนำไปอบเพาะเชื้อที่ ๓๗°ซ. เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง แล้วจึงนำมานับจำนวนโคโลนีในจานที่มีโคโลนีระหว่าง ๓๐ – ๓๐๐ (๑๑, ๑๘, ๒๓) ด้วย Quebec colony counter แล้วคำนวณเป็นจำนวนแบคทีเรียต่อกรัม

๓. หาชนิดของเชื้อกรัมลบแท่ง

เอาเชื้อที่ขึ้นใน Mac-Conkey Agar ในข้อ ๒.๒ เลือกเอาโคโลนีที่ต่างกันลงใน TSI แล้วนำมาทดสอบทางชีวเคมี เพื่อแยกชนิดของเชื้อ (๑๖, ๒๑) ซึ่งทำแต่เฉพาะผักที่ล้างน้ำประปาเท่านั้น

๔. หาจำนวนโคลิฟอร์ม และ E.coli (โดยวิธี Most Probable Number)

เอาผักแต่ละความเข้มข้นจากข้อ ๒.๑ มาใส่ใน Lactose broth โดยใช้ความเข้มข้นละ ๓ หลอด ใส่หลอดละ ๑ มล. อบเพาะเชื้อที่ ๓๗°ซ. เป็นเวลา ๒๔ – ๔๘ ชั่วโมง แล้วนำมาดูหลอดที่มีแกส คำนวณหาค่า Presumptive MPN ของโคลิฟอร์มต่อกรัม (๑๘, ๒๑) จากนั้นนำหลอดที่มีแกสทุกหลอด มาถ่ายเชื้อลงใน EC broth

ด้วย loop อบเพาะเชื้อใน water bath ที่ ๔๕.๕°ซ. เป็นเวลา ๒๔ – ๔๘ ชั่วโมง แล้วนำหลอดที่มีแกสทุกหลอด มาถ่ายเชื้อลงใน Eosin Methylene Blue agar อบเพาะเชื้อที่ ๓๗°ซ. เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง แล้วนำโคโลนีที่สงสัยว่าเป็น E.coli มาถ่ายเชื้อลงใน TSI ทดสอบทางชีวเคมี และย้อมกรัม ถ้าได้ผลเป็น E.coli แล้วจึงนำมาคำนวณหาค่า MPN ของ E.coli จากตาราง (๑๘, ๒๑)

๕. หาเชื้อ Salmonella และ Shigella

เอาผักที่มีความเข้มข้น ๑: ๑๐ จากข้อ ๒.๑ มาใส่ใน Selenite broth และ GN Broth โดยใช้ ๑ มล. ต่อหลอด อบเพาะเชื้อที่ ๓๗°ซ. เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง แล้วนำไปเพาะแยกเชื้อใน SS Agar และ Mac Conkey Agar วันรุ่งขึ้น เลือกโคโลนีที่สงสัยลงใน TSI และทดสอบทางชีวเคมี เพื่อหา Salmonella และ Shigella (๑๖) หากผลจากปฏิกริยาทางชีวเคมีเป็น Salmonella หรือ Shigella ก็จะนำมาทดสอบกับ Antiserum ต่อ

ผลการทดลอง

จากการตรวจน้ำประปาที่ใช้ล้างผัก ๑๕ ตัวอย่าง พบว่าน้ำที่ตรวจมีจำนวน Most Probable Number ของโคลิฟอร์มไม่เกิน ๒ ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร อยู่ ๑๓ ตัวอย่าง และที่มีค่า Most Probable Number ของโคลิฟอร์มเกิน ๒ อยู่ ๒ ตัวอย่าง ดังตารางที่ ๑

ในตารางที่ ๒ แสดงถึงจำนวน Aerobic enteric bacilli ทั้งหมด โดยวิธี Spread plate ในผัก ๓๐ ตัวอย่าง จากผัก ๗ ชนิด พบว่า ผักที่ล้างแล้วทั้ง ๓ วิธี จะมีเชื้ออยู่ระหว่าง $๑๐^{๔}$ – $๑๐^{๗}$ ตัวต่อกรัม โดยมีผักที่มีเชื้อเกิน $๑๐^{๕}$ ตัวต่อกรัม อยู่ ๓๑, ๒๓ และ ๒๒ ตัวอย่าง จากการล้างผักด้วยน้ำประปา ล้างน้ำด่างทับทิม และล้างด้วยไลปอนวี ตามลำดับ ส่วนการหาจำนวนโคลิฟอร์มจากผัก ๓๐ ตัวอย่าง โดยวิธี Most Probable Number พบว่าจาก Presumptive test, MPN ของโคลิฟอร์ม มีเชื้ออยู่ระหว่าง $๑๐^{๒}$ – $๑๐^{๖}$ ตัวต่อกรัม หลังจากล้างผักทั้ง ๓ วิธี ดังตารางที่ ๓

ในตารางที่ ๔ แสดงถึงจำนวน Most Probable Number ของ E.coli ในผักสด ๓๐ ตัวอย่าง จากตารางจะเห็นว่า ผักที่มีเชื้อ E.coli เกินกว่า $๑๐^{๓}$ ตัวต่อกรัม อยู่ ๑๖, ๙ และ ๙ ตัวอย่าง เมื่อล้างด้วยน้ำประปา ล้างน้ำด่างทับทิม และล้างด้วยไลปอนวี ตามลำดับ และมีจำนวนเชื้อน้อยกว่า ๑๐ ถึง $๑๐^{๖}$ MPN ต่อกรัม

การตรวจหาชนิดของเชื้อกรัมลบแห่งในทางเดินอาหาร ในผักสดที่ล้างด้วยน้ำประปานั้น แสดงในตารางที่ ๕ จะเห็นว่าเชื้อที่พบในผักทั้ง ๓๐ ตัวอย่าง ส่วนใหญ่เป็นเชื้อที่ไม่ก่อโรค โดยพบเชื้อ E.coli มากที่สุด ส่วนเชื้ออื่น ๆ ที่พบได้จากมากไปน้อย มีดังนี้ Enterobacter Pseudomonas Klebsiella Alcaligenes Proteus Citrobacter Providencia Arizona Edwardsiella และ Serratia ส่วนเชื้อที่ก่อโรคพวก Salmonella และ Shigella นั้น ตรวจไม่พบ

ตารางที่ ๑ จำนวน MPN ของโคลิฟอร์มในน้ำประปา ๑๐๐ มล.

ตัวอย่างที่	ของโคลิฟอร์มต่อ ๑๐๐ มล.
๑	< ๒
๒	< ๒
๓	๒
๔	< ๒
๕	๕
๖	< ๒
๗	๒
๘	๒
๙	< ๒
๑๐	< ๒
๑๑	๒
๑๒	๕
๑๓	๒
๑๔	< ๒
๑๕	< ๒

ตารางที่ ๒ จำนวน Aerobic Enteric bacilli ในผักสดก่อกรัม

ตัวอย่างที่	ผักกาดหอม			ผักกระหล่ำปลี			ผักบุ้ง		
	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างด้วยไลปอนวี	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างด้วยไลปอนวี	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างด้วยไลปอนวี
๑	๕.๔x๑๐^{๕}	๓.๕x๑๐^{๔}	๖.๑x๑๐^{๔}	๓.๕x๑๐^{๖}	๖.๒x๑๐^{๕}	๔.๔x๑๐^{๕}	๓.๒x๑๐^{๖}	๔x๑๐^{๕}	๔.๕x๑๐^{๕}
๒	๘.๑x๑๐^{๗}	๖.๒x๑๐^{๗}	๕.๔x๑๐^{๗}	๓.๖x๑๐^{๖}	๓.๕x๑๐^{๕}	๔.๑x๑๐^{๕}	๕.๕x๑๐^{๕}	๒.๑x๑๐^{๕}	๖x๑๐^{๔}
๓	๓.๑x๑๐^{๖}	๒.๖x๑๐^{๖}	๒.๑x๑๐^{๖}	๕x๑๐^{๗}	๔.๕x๑๐^{๖}	๖.๑x๑๐^{๖}	๑.๘x๑๐^{๕}	๑.๕x๑๐^{๔}	๕x๑๐^{๔}
๔	๕.๕x๑๐^{๕}	๖.๓x๑๐^{๕}	๗.๒x๑๐^{๕}	๓.๗x๑๐^{๕}	๔.๒x๑๐^{๕}	๖x๑๐^{๕}	๒.๑x๑๐^{๕}	๑.๓x๑๐^{๕}	๑.๓x๑๐^{๕}
๕	๖.๖x๑๐^{๖}	๔.๔x๑๐^{๕}	๓.๑x๑๐^{๕}	๓.๑x๑๐^{๕}	๗.๕x๑๐^{๔}	๖.๕x๑๐^{๔}	๑.๓x๑๐^{๕}	๖.๔x๑๐^{๔}	๑.๓x๑๐^{๕}
๖	๔.๔x๑๐^{๕}	๒.๖x๑๐^{๕}	๓.๑x๑๐^{๖}	๒x๑๐^{๖}	๓x๑๐^{๕}	๑.๓x๑๐^{๖}	๑.๗x๑๐^{๕}	๗.๐x๑๐^{๔}	๒.๘x๑๐^{๔}
๗	๒.๕x๑๐^{๗}	๒.๖x๑๐^{๗}	๑.๓x๑๐^{๗}	๒.๗x๑๐^{๕}	๒.๓x๑๐^{๕}	๑.๑x๑๐^{๕}	๓.๒x๑๐^{๕}	๒.๑x๑๐^{๕}	๓.๒x๑๐^{๕}
๘	๑.๖x๑๐^{๖}	๖.๔x๑๐^{๕}	๘.๕x๑๐^{๕}	๑.๖x๑๐^{๖}	๑.๕x๑๐^{๖}	๖x๑๐^{๕}	๑.๗x๑๐^{๕}	๗.๐x๑๐^{๔}	๒.๘x๑๐^{๔}
๙	๓.๑x๑๐^{๖}	๒.๖x๑๐^{๖}	๒.๑x๑๐^{๔}	๓x๑๐^{๖}	๖.๒x๑๐^{๕}	๓.๕x๑๐^{๕}	๑.๓x๑๐^{๔}	๖.๕x๑๐^{๔}	๑.๔x๑๐^{๔}
๑๐	๑.๔x๑๐^{๕}	๑.๔x๑๐^{๔}	๑.๔x๑๐^{๔}	๘.๑x๑๐^{๕}	๓.๒x๑๐^{๕}	๓.๘x๑๐^{๕}	๑.๓x๑๐^{๔}	๑.๒x๑๐^{๔}	๑.๔x๑๐^{๔}
เฉลี่ย	๑.๒x๑๐^{๗}	๔.๕x๑๐^{๖}	๗.๔x๑๐^{๖}	๖.๕ ๑๐^{๖}	๑.๔x๑๐^{๖}	๑.๐x๑๐^{๖}	๔.๔x๑๐^{๕}	๑.๗x๑๐^{๕}	๑.๒x๑๐^{๕}

ตารางที่ ๒ จำนวน Aerobic Enteric bacilli ในผักต่อกรัม (ต่อ)

ตัวอย่างที่	ถั่วงอก		
	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างด้วยไลปอนวี
๑	๘.๖ x๑๐^{๗}	๕.๔ x๑๐^{๗}	๓.๖ x๑๐^{๗}
๒	๔.๕ x๑๐^{๗}	๓.๖ x๑๐^{๖}	๔.๕ x๑๐^{๖}
๓	๘.๔ x๑๐^{๗}	๔.๖ x๑๐^{๗}	๓.๓ x๑๐^{๗}
๔	๗.๑ x๑๐^{๗}	๓.๖ x๑๐^{๗}	๒.๔ x๑๐^{๗}
๕	๔.๖ x๑๐^{๕}	๓.๖ x๑๐^{๕}	๓.๑ x๑๐^{๕}
๖	๖.๗ x๑๐^{๗}	๔.๕ x๑๐^{๗}	๓.๖ x๑๐^{๗}
๗	๓.๕ x๑๐^{๗}	๘.๔ x๑๐^{๗}	๓.๑ x๑๐^{๖}
๘	๗.๕ x๑๐^{๗}	๕.๘ x๑๐^{๖}	๔.๕ x๑๐^{๖}
๙	๖.๓ x๑๐^{๖}	๖.๕ x๑๐^{๖}	๕.๔ x๑๐^{๖}
๑๐	๕.๖ x๑๐^{๗}	๕.๑ x๑๐^{๗}	๖.๑ x๑๐^{๗}
เฉลี่ย	๕.๘ x๑๐^{๗}	๓.๔ x๑๐^{๗}	๒.๑ x๑๐^{๗}

ตารางที่ ๓ จำนวน MPN ของ Coliform ต่อกรัม

ตัวอย่างที่	ผักคาดหอม			ผักกระหล่ำปลี			ผักบุ้ง		
	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างด้วยไลปอนวี	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างด้วยไลปอนวี	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างด้วยไลปอนวี
๑	๑.๑x ๑๐^{๔}	๗x ๑๐^{๓}	๑.๕x ๑๐^{๓}	๒.๔x ๑๐^{๖}	๔.๓x ๑๐^{๕}	๑.๑x ๑๐^{๕}	๓.๔x ๑๐^{๕}	๒.๔x ๑๐^{๕}	๒.๘ x๑๐^{๕}
๒	๑.๑x ๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๖}	๑.๕x ๑๐^{๖}	๔.๓x ๑๐^{๕}	๗.๕x ๑๐^{๓}	๓.๔x ๑๐^{๓}	๔.๓x ๑๐^{๔}	๒.๑x ๑๐^{๕}	๖ x๑๐^{๔}
๓	๑.๕x ๑๐^{๕}	๒.๔x ๑๐^{๖}	๑.๕x ๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๖}	๔.๓x ๑๐^{๔}	๗.๕x ๑๐^{๓}	๔.๓x ๑๐^{๔}	๑.๕x ๑๐^{๔}	๕x ๑๐^{๔}
๔	๗.๕x ๑๐^{๔}	๓.๔x ๑๐^{๓}	๑.๒x ๑๐^{๕}	๒.๑x ๑๐^{๔}	๑.๒x ๑๐^{๔}	๔.๓x ๑๐^{๔}	๔.๓x ๑๐^{๔}	๑.๑x ๑๐^{๔}	๔.๓x ๑๐^{๔}
๕	๑.๕x ๑๐^{๖}	๑.๒x ๑๐^{๕}	๑.๕x ๑๐^{๔}	๑.๑x ๑๐^{๕}	๒.๑x ๑๐^{๔}	๒.๑x ๑๐^{๔}	๗.๕x ๑๐^{๔}	๑.๑x ๑๐^{๔}	๔.๓x ๑๐^{๔}
๖	๔.๓x ๑๐^{๔}	๔.๓x ๑๐^{๔}	๑.๔x ๑๐^{๕}	๑.๕x ๑๐^{๕}	๑.๑x ๑๐^{๕}	๑.๑x ๑๐^{๕}	๒.๔x ๑๐^{๔}	๓.๔x ๑๐^{๔}	๑.๕x ๑๐^{๔}
๗	๔.๓x ๑๐^{๕}	๗.๕x ๑๐^{๕}	๓.๔x ๑๐^{๕}	๑.๑x ๑๐^{๕}	๔.๓x ๑๐^{๔}	๒.๑x ๑๐^{๔}	๔.๓x ๑๐^{๔}	๑.๑x ๑๐^{๔}	๔.๓x ๑๐^{๔}
๘	๒.๑x ๑๐^{๕}	๔.๓x ๑๐^{๕}	๒.๔x ๑๐^{๔}	๑.๕x ๑๐^{๖}	๑.๕x ๑๐^{๖}	๗x ๑๐^{๔}	๒.๔x ๑๐^{๔}	๑.๔x ๑๐^{๔}	๓.๔x ๑๐^{๔}
๙	๔.๓x ๑๐^{๔}	๒.๑x ๑๐^{๔}	๒.๓x ๑๐^{๔}	๔.๓x ๑๐^{๖}	๓.๔x ๑๐^{๕}	๒.๔x ๑๐^{๕}	๑.๓x ๑๐^{๔}	๓.๔x ๑๐^{๔}	๑.๔x ๑๐^{๔}
๑๐	๒.๔x ๑๐^{๔}	๑.๒x ๑๐^{๔}	๑.๑x ๑๐^{๔}	๒.๓x ๑๐^{๕}	๒.๑x ๑๐^{๕}	๔.๓x ๑๐^{๔}	๑.๓x ๑๐^{๔}	๑.๑x ๑๐^{๔}	๑.๑x ๑๐^{๔}
เฉลี่ย	๓.๖x ๑๐^{๕}	๖.๒x ๑๐^{๕}	๓.๔x ๑๐^{๕}	๑.๒x ๑๐^{๖}	๒.๘x ๑๐^{๕}	๗.๖x ๑๐^{๔}	๘.๔x ๑๐^{๔}	๖.๔x ๑๐^{๔}	๖.๐x ๑๐^{๔}

ตารางที่ ๓ จำนวน MPN ของ Coliform ต่อกรัม (ต่อ)

ตัวอย่างที่	ต้นหอม			ใบบัวบก			ถั่วฝักยาว		
	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างด้วยไลปอนวี	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างด้วยไลปอนวี	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างด้วยไลปอนวี
๑	๒.๔ x ๑๐^{๖}	๑.๕ x ๑๐^{๕}	๗.๕ x ๑๐^{๘}	๑.๑ x ๑๐^{๖}	๒.๔ x ๑๐^{๖}	๑.๕ x ๑๐^{๖}	๒.๔ x ๑๐^{๖}	๒.๔ x ๑๐^{๖}	๒.๔ x ๑๐^{๖}
๒	๗.๕ x ๑๐^{๓}	๔.๓ x ๑๐^{๓}	๒.๘ x ๑๐^{๓}	๒.๔ x ๑๐^{๖}	๑.๕ x ๑๐^{๕}	๒.๑ x ๑๐^{๕}	๒.๔ x ๑๐^{๖}	๒.๑ x ๑๐^{๕}	๒.๑ x ๑๐^{๔}
๓	๔.๓ x ๑๐^{๕}	๒.๑ x ๑๐^{๔}	๔.๓ x ๑๐^{๔}	๔ x ๑๐^{๒}	๒.๓ x ๑๐^{๓}	๒.๓ x ๑๐^{๓}	๒.๔ x ๑๐^{๖}	๒.๔ x ๑๐^{๖}	๒.๔ x ๑๐^{๖}
๔	๒.๑ x ๑๐^{๔}	๒.๑ x ๑๐^{๕}	๑.๒ x ๑๐^{๕}	๑.๕ x ๑๐^{๕}	๔.๓ x ๑๐^{๔}	๑.๑ x ๑๐^{๕}	๒.๑ x ๑๐^{๕}	๔ x ๑๐^{๒}	๒.๑ x ๑๐^{๒}
๕	๑.๒ x ๑๐^{๕}	๒.๑ x ๑๐^{๖}	๗.๕ x ๑๐^{๓}	๒.๔ x ๑๐^{๖}	๑.๕ x ๑๐^{๔}	๒.๔ x ๑๐^{๔}	๓.๕ x ๑๐^{๓}	๒.๑ x ๑๐^{๓}	๕.๓ x ๑๐^{๓}
๖	๓.๕ x ๑๐^{๕}	๔.๓ x ๑๐^{๕}	๗.๕ x ๑๐^{๔}	๒.๘ x ๑๐^{๕}	๓.๕ x ๑๐^{๔}	๗.๕ x ๑๐^{๔}	๓.๕ x ๑๐^{๕}	๓.๕ x ๑๐^{๕}	๔.๓ x ๑๐^{๕}
๗	๗ x ๑๐^{๕}	๒.๔ x ๑๐^{๕}	๑.๕ x ๑๐^{๔}	๗.๕ x ๑๐^{๕}	๑.๔ x ๑๐^{๕}	๔.๓ x ๑๐^{๔}	๕.๓ x ๑๐^{๔}	๗.๕ x ๑๐^{๕}	๑.๔ x ๑๐^{๖}
๘	๔.๓ x ๑๐^{๕}	๒.๓ x ๑๐^{๕}	๓.๕ x ๑๐^{๕}	๔.๓ x ๑๐^{๕}	๗.๕ x ๑๐^{๕}	๔.๓ x ๑๐^{๔}	๒.๓ x ๑๐^{๔}	๒.๑ x ๑๐^{๕}	๒.๓ x ๑๐^{๕}
๙	๗.๕ x ๑๐^{๕}	๑.๒ x ๑๐^{๕}	๒ x ๑๐^{๕}	๒.๘ x ๑๐^{๔}	๓.๕ x ๑๐^{๔}	๑.๕ x ๑๐^{๕}	๒.๔ x ๑๐^{๖}	๒.๑ x ๑๐^{๕}	๒.๔ x ๑๐^{๕}
๑๐	๒ x ๑๐^{๔}	๒.๔ x ๑๐^{๓}	๒.๘ x ๑๐^{๔}	๒.๑ x ๑๐^{๕}	๓.๕ x ๑๐^{๔}	๗.๕ x ๑๐^{๔}	๒.๓ x ๑๐^{๕}	๗.๕ x ๑๐^{๘}	๕.๓ x ๑๐^{๔}
เฉลี่ย	๕.๘ x ๑๐^{๕}	๑.๘ x ๑๐^{๕}	๑.๐ x ๑๐^{๕}	๗.๗ x ๑๐^{๕}	๓.๒ x ๑๐^{๕}	๒.๓ x ๑๐^{๕}	๑.๑ x ๑๐^{๖}	๒.๒ x ๑๐^{๕}	๗.๒ x ๑๐^{๕}

ตารางที่ ๓ จำนวน MPN ของ Coliform ต่อกรัม (ต่อ)

ตัวอย่างที่	ถั่วงอก		
	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างด้วยไลปอนวี
๑	๒.๔x ๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๖}
๒	๒.๔x ๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๕}	๔.๓x ๑๐^{๕}
๓	๒.๔x ๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๖}
๔	๒.๔x ๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๖}
๕	๒.๑x ๑๐^{๔}	๒.๑x ๑๐^{๔}	๒.๑x ๑๐^{๔}
๖	๒.๔x ๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๖}
๗	๑.๕x ๑๐^{๖}	๑.๔x ๑๐^{๖}	๔.๓x ๑๐^{๕}
๘	๗ x๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๖}	๒.๑x ๑๐^{๖}
๙	๑.๕x ๑๐^{๖}	๗.๕x ๑๐^{๕}	๔.๓x ๑๐^{๕}
๑๐	๓.๕x ๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๖}	๒.๔x ๑๐^{๖}
เฉลี่ย	๒.๒x ๑๐^{๖}	๑.๗x ๑๐^{๖}	๑.๒x ๑๐^{๖}

ตารางที่ ๔ จำนวน MPN ของ E.coli ต่อกรัม

ตัวอย่างที่	ผักกาดหอม			ผักกระหล่ำปลี		
	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างไลปอนวี	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างไลปอนวี
๑	< ๓	< ๓	๔ x ๑๐^{๒}	๔.๒ x ๑๐^{๕}	๔.๓ x ๑๐	๓.๔ x ๑๐
๒	๒.๔ x ๑๐^{๓}	๒.๔ x ๑๐^{๔}	๔.๓ x ๑๐^{๓}	๑.๑ x ๑๐^{๕}	๗.๕ x ๑๐^{๓}	๒.๓ x ๑๐^{๓}
๓	๑.๑ x ๑๐^{๕}	๔.๒ x ๑๐^{๕}	๔ x ๑๐^{๒}	๑.๕ x ๑๐^{๕}	๑.๕ x ๑๐^{๔}	๗.๕ x ๑๐^{๓}
๔	๑.๑ x ๑๐^{๕}	๔.๓ x ๑๐^{๓}	๑.๑ x ๑๐^{๕}	๒.๘ x ๑๐^{๓}	๗.๕ x ๑๐^{๓}	๒.๔ x ๑๐^{๔}
๕	๔ x ๑๐^{๒}	๔.๓ x ๑๐^{๓}	๔ x ๑๐^{๒}	๒.๘ x ๑๐^{๔}	๒.๑ x ๑๐^{๔}	๑.๑ x ๑๐^{๔}
ตัวอย่างที่	ต้นหอม			ใบบัวบก		
	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างไลปอนวี	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างไลปอนวี
๑	< ๓	๒.๑ x ๑๐^{๓}	๑.๑ x ๑๐^{๓}	๒.๘ x ๑๐^{๓}	๔ x ๑๐^{๒}	๓ x ๑๐
๒	< ๓	< ๓	๔ x ๑๐^{๒}	๑.๑ x ๑๐^{๒}	๔.๒ x ๑๐^{๔}	๓.๔ x ๑๐^{๓}
๓	๒.๑ x ๑๐^{๓}	๑.๕ x ๑๐^{๓}	< ๓	< ๓	๔ x ๑๐^{๒}	< ๓
๔	๑.๕ x ๑๐^{๔}	๗.๕ x ๑๐^{๔}	๑.๕ x ๑๐^{๔}	๑.๑ x ๑๐^{๕}	๔.๓ x ๑๐^{๓}	๗.๕ x ๑๐^{๓}
๕	๑.๕ x ๑๐^{๓}	๓ x ๑๐^{๒}	๑.๑ x ๑๐^{๔}	๒.๔ x ๑๐^{๒}	๑.๑ x ๑๐^{๕}	๒.๔ x ๑๐^{๕}

ตารางที่ ๔ จำนวน MPN ของ E.coli ต่อกรัม (ต่อ)

ตัวอย่างที่	ผักบุ้ง			ถั่วฝักยาว			ถั่วงอก		
	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างไลปอนวี	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างไลปอนวี	ล้างน้ำประปา	ล้างด่างทับทิม	ล้างไลปอนวี
๑	N.D	N.D	N.D	< ๓	๑.๑x ๑๐^{๒}	< ๓	๑.๑x ๑๐	๑.๑x ๑๐	๑.๑x ๑๐
๒	N.D	N.D	N.D	๒.๑x ๑๐^{๕}	๔.๓x ๑๐^{๓}	๓.๔x ๑๐^{๓}	๒.๔x ๑๐^{๒}	๒.๔x ๑๐^{๕}	๑.๑x ๑๐^{๕}
๓	N.D	N.D	N.D	๒.๔x ๑๐^{๕}	๒.๔x ๑๐^{๒}	๒.๔x ๑๐^{๒}	๒.๔x ๑๐^{๒}	๒.๔x ๑๐^{๒}	๒.๔x ๑๐^{๒}
๔	N.D	N.D	N.D	๒.๑x ๑๐^{๓}	< ๓	< ๓	๒.๑x ๑๐^{๕}	๑.๕x ๑๐^{๕}	๑.๑x ๑๐^{๓}
๕	N.D	N.D	N.D	๓.๔x ๑๐^{๓}	๒.๑x ๑๐^{๓}	๔.๓x ๑๐^{๓}	๔.๓x ๑๐^{๓}	๔x ๑๐^{๒}	๑.๑x ๑๐

ND = Not done

ตารางที่ ๕ ชนิดของ Enteric bacilli ที่พบในผักที่ล้างแล้วด้วยน้ำประปา

ชนิดผัก	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่พบ							
		E.coli	Enterobacter	Klebsiella	Citrobacter	Proteus sp.	Pseudomonas	Alcaligenes	Arizona
ผักกาดหอม	๑๐	๘ (๘๐%)	๖ (๖๐%)	๓ (๓๐%)	๓ (๓๐%)	๓ (๓๐%)	๓ (๓๐%)	๒ (๒๐%)	–
กระหล่ำปลี	๑๐	๘ (๘๐%)	๘ (๘๐%)	๕ (๕๐%)	–	๒ (๒๐%)	๔ (๔๐%)	๑ (๑๐%)	๒ (๒๐%)
ผักบุ้ง	๑๐	๘ (๘๐%)	๗ (๗๐%)	๔ (๔๐%)	๓ (๓๐%)	๒ (๒๐%)	๕ (๕๐%)	๓ (๓๐%)	๑ (๑๐%)
ต้นหอม	๑๐	๕ (๕๐%)	๔ (๔๐%)	๒ (๒๐%)	๓ (๓๐%)	๑ (๑๐%)	๔ (๔๐%)	๑ (๑๐%)	๒ (๒๐%)
ใบบัวบก	๑๐	๖ (๕๐%)	๓ (๓๐%)	๑ (๑๐%)	๑ (๑๐%)	๒ (๒๐%)	๔ (๔๐%)	๓ (๓๐%)	–
ถั่วฝักยาว	๑๐	๖ (๖๐%)	๕ (๕๐%)	๑ (๑๐%)	๑ (๑๐%)	๓ (๓๐%)	๓ (๓๐%)	๓ (๓๐%)	–
ถั่วงอก	๑๐	๖ (๖๐%)	๔ (๔๐%)	๒ (๒๐%)	–	๑ (๑๐%)	๒ (๒๐%)	–	–
รวม	๗๐	๔๗(๖๗.๑%)	๓๗(๕๒.๘%)	๑๘(๒๕.๗%)	๑๑(๑๕.๗%)	๑๔(๒๐%)	๒๕(๓๕.๗%)	๑๓(๑๘.๖%)	๕(๗.๑๔%)

ตารางที่ ๕ ชนิดของ Enteric bacilli ที่พบในผักที่ล้างแล้วด้วยน้ำประปา (ต่อ)

ชนิดผัก	จำนวนตัวอย่าง	Providencia จำนวนที่พบ	Seratia จำนวนที่พบ	Edwardsiella จำนวนที่พบ	Salmonella จำนวนที่พบ	Shigella จำนวนที่พบ
ผักกาดหอม	๑๐	๖ (๖๐%)	–	–	–	–
กระหล่ำปลี	๑๐	๑ (๑๐%)	๑ (๑๐%)	๑(๑๐%)	–	–
ผักบุ้ง	๑๐	๓ (๓๐%)	–	๑(๑๐%)	–	–
ต้นหอม	๑๐	๕ (๕๐%)	–	–	–	–
ใบบัวบก	๑๐	–	–	–	–	–
ถั่วฝักยาว	๑๐	–	–	–	–	–
ถั่วงอก	๑๐	–	–	๑ (๑๐%)	–	–
รวม	๗๐	๑๑(๑๕.๗%)	๑ (๑.๔%)	๓ (๔.๓%)	–	–

วิจารณ์และสรุป

จากการศึกษาครั้งนี้ การเก็บตัวอย่างตรวจ และน้ำที่ใช้ล้างผัก ไม่ได้ใช้เทคนิคที่ปราศจากเชื้อ เพราะต้องการให้เหมือนกับการกระทำในครัวเรือนตามปกติ ดังนั้นน้ำที่ใช้ล้างผักจึงเป็นน้ำประปาธรรมดาที่ไม่ได้ฆ่าเชื้อ และจากการตรวจคุณภาพของน้ำประปาที่ใช้ล้างผัก พบว่ามีค่า MPN ของโคลิฟอร์มน้อยกว่า ๒ ถึง ๑๓ ตัวอย่าง จาก ๑๕ ตัวอย่าง ซึ่งผลที่ได้ไม่แตกต่างไปจากของ Choon CA (๘) แสดงว่าน้ำประปาที่ใช้ล้างผักสะอาด และไม่มีส่วนในการเพิ่มจำนวนแบคทีเรียให้แก่ผัก แต่ช่วยลดจำนวนเชื้อออกจากผัก หลังจากล้างผักด้วยน้ำประปา ด่างทับทิม และไลปอนวีแล้ว นำมาตรวจหาเชื้อกรัมลบแท่งที่อยู่ในทางเดินอาหาร โดยวิธี Spread plate พบว่าจำนวนเชื้อที่เกิน $๑๐^{๕}$ ตัวต่อกรัม หลังจากล้างด้วยน้ำประปา ด่างทับทิม และไลปอนวี เป็น ๓๑,๒๓ และ ๒๒ ตัวอย่างตามลำดับ จะเห็นว่าผักที่มีเชื้อเกิน $๑๐^{๕}$ ตัวต่อกรัม มีหลายตัวอย่าง ซึ่งแสดงว่าคุณภาพของผักสดทางด้านแบคทีเรียค่อนข้างจะน้อยไป เพราะเมื่อเปรียบเทียบกับบางประเทศที่ได้กำหนดแนวทางคุณภาพอาหารพร้อมที่จะบริโภคได้ ให้มีจำนวนเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดไม่เกิน $๑๐^{๕}$ ตัวต่อกรัม โดยวิธี Aerobic Plate Count (๑๗) แต่ในการศึกษาครั้งนี้ นับเฉพาะเชื้อกรัมลบแท่งเท่านั้น ไม่ได้นับจำนวนเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ดังนั้น ถ้านับจำนวนเชื้อทั้งหมด จะต้องมีจำนวนสูงกว่านี้ และจำนวนตัวอย่างที่มีเชื้อเกิน $๑๐^{๕}$ ตัวต่อกรัม จะเพิ่มขึ้นอีก ส่วนการตรวจหาจำนวนโคลิฟอร์ม โดยวิธี Most Probable Number (MPN) ซึ่งเป็นการประมาณค่า พบว่า ผักที่ล้างแล้วทั้ง ๓ วิธี จะมี MPN ของโคลิฟอร์มไม่ต่ำกว่า $๑๐^{๓}$ ตัวต่อกรัมขึ้นไป ยกเว้น ตัวอย่างเดียวที่ไม่ถึง $๑๐^{๓}$ ตัวต่อกรัม ซึ่งผลที่ได้ในครั้งนี้ไม่แตกต่างไปจากการตรวจหาโคลิฟอร์มในผักสดที่ล้างแล้วของ สมพร และ Choon C.A(๓,๘) และการตรวจหาเชื้อ E.coli ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้การปนเปื้อนสิ่งปฏิกูลที่ได้จากคนหรือสัตว์ โดยวิธี Most Probable Number พบว่าผักที่มีจำนวน E.coli เกิน $๑๐^{๓}$ ตัวต่อกรัม มีอยู่ ๑๖, ๙ และ ๙ ตัวอย่างจาก ๓๐ ตัวอย่าง เมื่อล้างด้วยน้ำประปา ด่างทับทิม และไลปอนวี ตามลำดับ ซึ่งจำนวนเชื้อในผักสดที่รับประทานดิบนั้น International Commission on Microbiological

Specification of Food ได้กำหนดมาตรฐานผักสดที่บริโภคดิบให้มี E.coli ได้ไม่เกิน $๑๐^{๓}$ ตัวต่อกรัม (๑๓) และ Refai (๑๘) ได้กำหนดการวิเคราะห์หาจำนวน E.coli ในผักสดโดยวิธี MPN นี้ว่า จะต้องไม่มีตัวอย่างใดใน ๕ ตัวอย่างของผักแต่ละชนิดที่ตรวจมีเชื้อเกิน $๑๐^{๓}$ ตัวต่อกรัม ซึ่งในการทดลองครั้งนี้พบว่าผักที่ล้างแล้ว มีหลายตัวอย่างที่เกินมาตรฐานของ ICMSF (๑๓) และของ Refai (๑๘) ดังนั้นผักสดที่นำมาตรวจนั้นยังมีคุณภาพด้านแบคทีเรียน้อยไป ไม่เหมาะที่จะบริโภคดิบ ซึ่งสอดคล้องกับการตรวจนับเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธี Spread plate และเมื่อเปรียบเทียบวิธีการล้างผักว่าแบบใดจะมีการลดจำนวนแบคทีเรียได้มากกว่ากัน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ว่าเรียนซ์แบบสุ่มในบล็อค และทำ F-test (F.๐๕ และ F. ๐๑) พบว่าในการทดลองนี้ การล้างผักทั้ง ๓ วิธี ไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจะล้างผักแบบใดก็ได้ แต่ถ้าพิจารณาถึงสิ่งที่ใช้ล้างผักครั้งนี้ มีด่างทับทิมเท่านั้นที่มีคุณสมบัติในการทำลายเชื้อได้ ดังนั้นถ้าใช้ความเข้มข้นของด่างทับทิมให้สูงกว่า ๑ ๒๕๐๐๐ (W/V) และแช่นานกว่านี้ น่าจะทำลายเชื้อ และลดจำนวนแบคทีเรียได้มากขึ้น แต่ในเวลาเดียวกันผักอาจจะช้ำ และไม่น่ารับประทาน

ส่วนการหาชนิดของแบคทีเรียกรัมลบแห่งในผักสดหลังจากล้างน้ำประปา พบว่าเชื้อส่วนใหญ่ที่แยกได้เป็นเชื้อที่อยู่เป็นประจำบนผัก และเป็นเชื้อที่ไม่ก่อโรค และพบเชื้อที่อาจก่อโรคได้เช่น Arizona และ E.coli เฉพาะ E.coli พบถึง ๖๕.๗% ซึ่งไม่แตกต่างไปจาก Yasmuth (๒๔) ที่พบเชื้อเหล่านี้ในผักสดที่ล้างแล้วจากร้านขายอาหาร ส่วนเชื้อ Salmonella และ Shigella ตรวจไม่พบ ซึ่งต่างกับของ Suksuvan (๒๒) และ Chanklad (๗) ที่ตรวจพบ Salmonella และ Shigella จากผักที่ซื้อจากตลาด แต่การตรวจของ Suksuvan และ Chanklad เป็นการตรวจหาเชื้อจากผักที่ไม่มีการล้าง จึงพบเชื้อ Salmonella และ Shigella ค่อนข้างสูง อย่างไรก็ดีผลของการทดลองครั้งนี้ยังต่างกับของ Yasmuth (๒๔) ซึ่งตรวจพบ Salmonella และ Shigella ถึง ๑% จากผักสดที่ล้างแล้วที่ได้จากร้านขายอาหาร การที่ต่างกันเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะว่าจำนวนตัวอย่างที่นำมาตรวจต่างกัน โดย Yasmuth ตรวจ ๒๕๘ ตัวอย่าง แต่การทดลองครั้งนี้ มีตัวอย่างเพียง ๗๐ ตัวอย่าง ซึ่งมีจำนวนน้อยกว่า ๔ เท่า

CENTRAL LIBRARY
PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

นอกจากนี้อาจจะมีวิธีการล้างผักที่ต่างกัน จึงทำให้ตรวจไม่พบเชื้อที่ก่อโรค อย่างไรก็ดี การตรวจพบเชื้อ E.coli ในผักทุกชนิด โอกาสที่เชื้อก่อโรคได้จะปนเปื้อนมากับผักสดย่อมมีโอกาสเสมอ

ดังนั้นจากการทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่า ผักที่ขายตามตลาด ยังมีคุณภาพด้านจุลชีววิทยาไม่ดีนัก และการล้างผักด้วยน้ำประปา ๓ ครั้ง ล้างและแช่ด่างทับทิม หรือล้างด้วยไลปอนวี ให้ผลเหมือนกัน ฉะนั้นเพื่อป้องกันการติดโรคที่มากับผักควรงดบริโภคผักสดเสีย หรือใช้น้ำล้างผักที่ทำลายเชื้อโรคได้มากกว่านี้ เช่นใช้คลอรีนที่มีความเข้มข้น ๑๐ พีพีเอ็ม ล้างผัก และแช่ในน้ำคลอรีน ๑๐ พีพีเอ็มไม่ต่ำกว่า ๓๐ นาที แล้วล้างน้ำ (๑, ๒, ๒๔) หรือใช้ผงปนคลอรีนครึ่งช้อนชาต่อน้ำ ๒๐ ลิตร แช่นาน ๑๕ – ๓๐ นาที แล้วจึงล้างด้วยน้ำประปาที่สะอาดหลายครั้ง (๔) จะช่วยลดจำนวนเชื้อได้มาก แต่ถ้าจะให้ปลอดภัยยิ่งขึ้น ผักที่ล้างน้ำหลายครั้งแล้วให้เอาผักจุ่มลงในน้ำเดือด ๓๐ วินาที หรือลวกหรือนึ่งให้สุก จะปลอดภัยขึ้น (๑๗, ๑๘, ๒๑, ๒๓)

เอกสารอ้างอิง

1. พัฒน์ สุจำนงค์. 2526. การสุขาภิบาลอาหาร. แพร่พิทยาอินเตอร์เนชั่นแนล, กรุงเทพ. หน้า 31, 45
2. วิชัย คูสกุล. 2525. วิธีหลีกเลี่ยงสารพิษจากผัก. เคหการเกษตร,6: 13-16
3. สมพร ศรียศชาติ. 2520. เชื้อโคลิฟอร์มและเชื้อโรคอื่น ๆ จากอาหารจำหน่ายในเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา งานวิจัยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
4. สุวรรณ กาญจนฎ. 2528. บริโภคผักอย่างไรจึงจะปลอดภัย. การอนามัยและสิ่งแวดล้อม, 3: 15-18
5. American Public Health Association.1971. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. 13th ed. American Public Health Association, Washington DC. p.638-673
6. Bryan,F.L., 1974. Diseases Transmitted by Foods Contaminated by Waste Water. Proceeding of Conferences on the use of waste water in the production of food and fiber, Oklahoma State. Department of Health, Oklahoma City. (As cited by Longree Karla,1980. Quantity Food Sanitation.3rd ed. A Wieley Interscience Publication, New York. p.172)
7. Chanklad,M. 1973. Isolation of Enteric Bacilli from Marketing Vegetables. The Term paper for the Degree of B.Sc. (Med.Tech), Chiangmai University. (unpublished)
8. Choon, C.A.,1980. Investigation of Coliform and others Aerobic Bacteria on Vegetables from the Municipal Markets of Haddyai and Songkla. Special problem in Microbiology for B.Sc. Degree Prince of Songkla University (unpublished)

9. Geldrich, E.E. and Bordner,R.H., 1971. Fecal Contamination of Fruits and Vegetables during Cultivation and Processing for Markets. A Review Journal Milk Food Technology, 34:184-195

10. Graham, H.D., 1982. The Safety of Foods. 2nd ed. The AVI Publishing Company Inc., Westport Connecticus. p.59

11. Harrigan,W.F. and McCance,M.E., 1976. Laboratory Methods in Foods and Diary Microbiology. Academic Press Inc.Ltd., London p. 210-211

12. Hobbs,B.C., 1974. Food Poisoning and Food Hygiene. 3rd ed. Edward Arnold Publication Ltd. London. p.47

13. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. (ICMSF), 1974. Microorganisms in Food and Samping for Microbiology Analysis: Principles and specific Application. University of Toronto Press. (as quoted by Harrigan, W.F. in Laboratory Methods in Foods and Dairy Microbiology Academic Press, London p.211)

14. Jawetz, E., Melnick, J.L. and Adelberg, E.A., 1980. Review of Medical Microbiology. 15th ed. Lange Medical Publication, California. p. 101

15. Jay, J.M., 1978. Modern Food Microbiology. 2nd ed. D.Van Nostrand Co.,New York. p. 293

16. Lennette, E.H., Balows, A., Hausler, W.J. and Trauant.J.P., 1980. Manual of Clinical Microbiology. 3rd American Society for Microbiology, Washington DC.p.203-209

17. Longree Karla, 1980. Quantity Food Sanitation. 3rd ed. A Wiely Interscience Publication, New York. p.171-187

18. Refai, M.K., 1979. Manual of Food Quality Control. 4 Microbiological Analysis. FAO Food and Nutrition Paper 14/4, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. p.c 11-12 and D. 1-19

19. Riemann, H., 1969. Food Science and Technology, A Series of Monograph part Food borne Infections and Intoxications. Academic Press, London. p.30

20. Samish,Z., Tulczynska, R.E., 1962. The Microflora within the Tissue of Fruits and Vegetables. National and University Institute of Agriculture. Rehouot. Isarel. 23: 259-266

21. Speek, M.L., 1976. Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods. American Public Health Association, N.Y. p. 278-287

22. Suksuvan,M., 1965. Role of Fruits and Vegetables in the Transmission of Enteric Infection in Chiangmai. Thesis for Master Degree. Chiangmai University

23. Weisser, H.H., Mountney, G.J. and Gould, W.A., 1971. Practical Food Microbiology and Technology, 2nd ed. The AVI Publishing Company. Inc. Westport Connectious p. 203-205

24. Yasmuth, C., 1979. Study of Microorganisms and Parasites in Vegetables of Restaurants in Chiangmai Metropolitan area. Published by the Department of Health Ministry of Public Health, Thailand.