บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารพื้นเมืองปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงพยาบาลลำปาง ผู้ศึกษาได้ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้

1.ความปลอดภัยของอาหาร
2.แบคทีเรียกับอาหาร
3.เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหาร
4.วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย
5.การจำหน่ายอาหารในโรงพยาบาลลำปาง
6.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความปลอดภัยของอาหาร

การบริโภคอาหารเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับร่างกายเพื่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อาหารที่ดีนั้นจะต้องมีความสะอาดและมีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วนทำให้ร่างกายเจริญเติบโต สมบูรณ์แข็งแรง เสริมสร้างภูมิต้านทานโรคและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกายแต่ในทางตรงกันข้ามหากรับประทานอาหารที่ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการและไม่ถูกสุขลักษณะเป็นสาเหตุทำให้ร่างกายเจ็บป่วยหรือทำให้เกิดโรคที่เกิดจากอาหารเป็นสื่อ

อาหารปลอดภัย หมายถึง อาหารที่ปราศจากการปนเปื้อนสารเคมีรวมทั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคต่อร่างกายได้ เมื่อบริโภคอาหารที่มีความปลอดภัยจะไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้ ไม่ว่าอันตรายนั้นจะเกิดขึ้นในระยะสั้น ระยะเฉียบพลัน หรือระยะยาว (ออมสิน ศีลพันธุ์, 2542) โดยเฉพาะอาหารจากผลิตผลทางการเกษตรหรืออาหารปรุงสำเร็จมักมีแบคทีเรียปนเปื้อนมาด้วยเสมอ ซึ่งความปลอดภัยของอาหารขึ้นอยู่กับปริมาณและชนิดของสิ่งที่ปนเปื้อน ถ้าอาหารมีการปนเปื้อนของสิ่งที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย เช่น แบคทีเรีย สารเคมี และ วัตถุปลอมปนในปริมาณน้อย อาหารนั้นย่อมมีความปลอดภัยสูง ในทางตรงกันข้ามถ้าอาหารมีสิ่งปนเปื้อนจำนวนมากอาหารนั้นย่อมมีความปลอดภัยน้อยปริมาณและชนิดของแบคทีเรียที่มีอยู่ในอาหารจึงเป็นตัวบ่งบอกถึงความปลอดภัยและคุณภาพของอาหาร (สุมณฑา วัฒนสินธุ์, 2549) อาหารจะมีคุณภาพและความปลอดภัยก็ต่อเมื่ออาหารนั้นต้องสะอาดปราศจากสิ่งปนเปื้อนและสารเคมีซึ่งเป็นคุณสมบัติของอาหารที่ผู้บริโภคต้องการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในทางจุลชีววิทยาอาหาร สิ่งที่ปนเปื้อนในอาหารเป็นสิ่งที่มองไม่เห็นโดยเฉพาะเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพ จะก่อให้เกิดอันตรายกับผู้บริโภคน้อยกว่าแบคทีเรียที่ทำให้อาหารเป็นพิษเนื่องจาก ผู้บริโภคสามารถรับรู้ถึงคุณภาพของอาหารที่เน่าเสียได้จากลักษณะที่ปรากฏของอาหาร เช่น การเปลี่ยนแปลงของสี กลิ่น รสชาติ ซึ่งเป็นลักษณะที่สังเกตได้ ส่วนอาหารที่เป็นพิษผู้บริโภคจะไม่สามารถสังเกตได้จากลักษณะที่ปรากฏภายนอก สิ่งปนเปื้อนในอาหารที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย จำแนกได้ ดังนี้ (นภาพร เชี่ยวชาญ, 2553)

1. อันตรายทางชีวภาพ หมายถึง อันตรายที่เกิดจากสิ่งที่มีชีวิตจาก แบคทีเรีย ไวรัส พบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม น้ำ สัตว์ พืช ผัก รวมทั้งในร่างกายมนุษย์ จึงมีโอกาสติดมากับวัตถุดิบ อุปกรณ์การเสิร์ฟอาหาร หรืออาจปนเปื้อนมาจากขั้นตอนต่าง ๆ ของขบวนการผลิต เช่น การล้างวัตถุดิบไม่สะอาด หรือ อาหารที่ไม่ได้รับความร้อนอย่างเพียงพอโดยสามารถทำได้ด้วยวิธีการควบคุมกระบวนการผลิต รวมถึง กระบวนการทางด้านสุขลักษณะซึ่งมีความสำคัญต่อความปลอดภัยของอาหาร เป็นตัวชี้วัดความสะอาดของอาหาร และทำให้เกิดอาหารเป็นพิษ ถ้าหากผู้ผลิตอาหารสามารถควบคุมกระบวนการผลิตได้จะทำให้อันตรายทางชีวภาพลดลงเพราะส่วนใหญ่เชื้อแบคทีเรียจะถูกทำลายได้ด้วยความร้อนและจะไม่เพิ่มปริมาณถ้าหากอาหารอยู่ในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต

2. อันตรายทางเคมี หมายถึง อันตรายที่เกิดจากสารเคมี ปุ๋ยและยากำจัดศัตรูพืช สารพิษจากพืชและสัตว์ตามธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและโลหะหนัก อันตรายทางเคมีเกิดขึ้นได้ทุกห่วงโซ่ของอาหาร ตั้งแต่การเพาะปลูก การเพาะเลี้ยง การขนส่ง การผลิตหรือแปรรูป การบรรจุ การเก็บรักษา การบริการ ตลอดถึงการปฏิบัติต่ออาหารโดยผู้บริโภคเอง

3. อันตรายทางกายภาพ หมายถึง อันตรายจากวัสดุแปลกปลอมที่ไม่ได้เป็นส่วนประกอบของอาหารเช่น แก้ว กรวด เศษไม้ โลหะ หิน ก้าง เศษวัสดุอื่น ๆ ที่ปนเปื้อนในอาหารโดยไม่ตั้งใจ เมื่อผู้บริโภครับประทานสิ่งแปลกปลอมเหล่านี้เข้าไปจะก่อให้เกิดอันตรายหรือบาดเจ็บต่อร่างกาย

โดยสรุป อาหารทุกชนิดมีการปนเปื้อนทางชีวภาพ สารเคมีและกายภาพโดยการปนเปื้อนสามารถเกิดขึ้นได้ทุกขั้นตอนของห่วงโซ่อาหาร เริ่มตั้งแต่การเพาะปลูก การเก็บเกี่ยวกระบวนการผลิต การแปรรูป การจัดเก็บ และการขนส่งไปสู่ผู้บริโภค อันตรายทางกายภาพและทางเคมีสามารถป้องกันได้ถ้าหากมีการจัดการที่ดี ส่วนอันตรายทางชีวภาพเป็นอันตรายที่ป้องกันได้ยาก โดยเฉพาะการปนเปื้อนจากแบคทีเรียเพราะโดยทั่วไปแบคทีเรียอาศัยอยู่ในระบบทางเดินอาหารของร่างกายมนุษย์และสัตว์ (สุมณฑา วัฒนสินธุ์, 2549)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คุณภาพของอาหาร

คุณภาพอาหาร ตามความหมายของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2544) หมายถึง อาหารที่ปราศจากการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มทั้งหมด Fecal coliform และ*E.coli* ซึ่งอุษามาส วังชัยสุนทร (2547) ได้ให้ความหมายคุณภาพอาหารในทางจุลชีววิทยาไว้ว่าเป็นอาหารที่มีความปลอดภัยเป็นอาหารไม่มีแบคทีเรียหรือสารพิษที่ก่อให้เกิดอันตราย ไม่เน่าเสีย มีอายุในการเก็บรักษาคงที่ ในขณะที่ รังสินี โสธรวิทย์ (2550) ให้ความหมายของคุณภาพอาหารว่าอาหารที่มีคุณภาพต้องมีคุณค่าทางโภชนาการ ประกอบด้วยสารอาหาร 6 ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ สารอาหารเหล่านี้ร่างกายสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโต ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอรวมถึงมีคุณภาพคุณภาพทางกายภาพซึ่งสามารถรับรู้ได้โดยประสาทสัมผัสเช่นอาหารที่อยู่ในลักษณะที่มองเห็นได้ด้วยตาสัมผัสได้ด้วยมือ รับรู้ด้วยจมูก รวมถึงรับรู้ด้วยทางปาก เช่น ความกรอบ นุ่ม ร่วน เหนียว รสเปรี้ยว หวาน ขม เค็ม เป็นต้น ดังนั้น คุณภาพของอาหารจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ผลิตอาหารควรคำนึงถึงเป็นอันดับแรก และผู้บริโภคควรเลือกซื้ออาหารจากผลิตแหล่งที่เชื่อถือได้มีกรรมวิธีในการประกอบอาหารที่สะอาด ถูกหลักสุขาภิบาลอาหาร ใช้ภาชนะอุปกรณ์และสารปรุงแต่ง ที่ถูกต้อง ปลอดภัย เพราะอาหารที่มีคุณภาพจะไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภครวมถึงเสี่ยงต่อการเกิดโรคระบบทางเดินอาหาร

โดยสรุปอาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่มนุษย์ต้องการในการดำรงชีวิตดังนั้นในการเลือกรับประทานอาหารควรเลือกอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายและถูกต้องตามหลักโภชนาการ นอกจากนี้ต้องเลือกอาหารที่มีการผลิตที่สะอาดและปลอดภัย เพื่อป้องกันโรคหรืออันตรายที่อาจจะเกิดจากการรับประทานอาหารจำนวนและชนิดของแบคทีเรียที่มีอยู่ในอาหารจะเป็นตัวชี้บ่งถึงความปลอดภัยและคุณภาพของอาหารนั้นๆซึ่งมีหลายสาเหตุที่ทำให้อาหารไม่ปลอดภัยเช่นวัตถุดิบที่ผลิตอาหารไม่มีคุณภาพวัตถุดิบ มีขั้นตอนการทำความสะอาดไม่ดีขั้นตอนการผลิตหรือวิธีการแปรสภาพของอาหารไม่ถูกวิธีการขนส่งและการเก็บรักษาไม่ถูกสุขลักษณะสิ่งเหล่านี้ทำให้อาหารไม่ปลอดภัยและไม่เหมาะสำหรับการบริโภค เพราะอาจมีการปนเปื้อนของแบคทีเรียที่ทำให้อาหารเป็นพิษได้

แบคทีเรียกับอาหาร

อาหารที่บริโภคส่วนใหญ่มาจากแหล่งธรรมชาติ เนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ พืช และผลิตภัณฑ์จากพืช ซึ่งอาจมีการปนเปื้อนจากเชื้อแบคทีเรียต่าง เช่น โคลิฟร์อมแบคทีเรีย , *Salmonella* spp , *Staphylococcus aureus , Clostridium perfringens , Vibrio parahaemolyticus* (กลุ่มงานเฝ้าระวังด้านอนามัยอาหาร, 2544) การปนเปื้อนอาจเกิดขึ้นจากขั้นตอนการผลิต ระหว่างการแปรรูป และการขนส่ง โดยแบคทีเรียบางชนิดเป็นสาเหตุของการเน่าเสียของอาหารและบางชนิดเป็นสาเหตุทำให้อาหาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เป็นพิษ ซึ่งแบคทีเรียที่พบในอาหารแต่ละประเภท มีความแตกต่างกัน โดยอาหารบางอย่างอาจมีแบคทีเรียมากกว่าหนึ่งชนิดและสามารถทำให้เกิดพิษต่อมนุษย์ได้

กองสุขาภิบาลอาหาร (2544) ได้สรุปไว้ว่า สาเหตุทำให้อาหารเน่าเสียและเสื่อมคุณภาพมีดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมอาหาร เป็นการนำอาหารสดจากแหล่งผลิต มาผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การล้าง การปอกหั่น การบด หรือ การสับจะต้องใช้เวลาไม่นาน เพราะถ้าหากใช้เวลา ในการเตรียมส่วนประกอบของอาหารนานมากเกินไป เป็นปัจจัยทำให้แบคทีเรียในอาหารเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณจนทำให้อาหารเน่าเสียได้โดยเฉพาะอาหารที่วางไว้อุณหภูมิ 4 - 63 C ° โดยปกติแบคทีเรียจะมีการแบ่งเซลล์เพิ่มทวีคูณจาก 1 เป็น 2 เป็น 4 ต่อ ๆ ไป การแบ่งเซลล์ แต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 15 นาที และภายในเวลา 1 ชั่วโมง แบคทีเรีย 1 ตัวจะเพิ่มจำนวนได้ถึง 1 ล้านตัว ทั้งนี้ขึ้นกับสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมและชนิดของแบคทีเรีย ดังนั้นไม่ควรวางอาหารไว้ในอุณหภูมิห้องเกิน 4 ชั่วโมง

2. การปนเปื้อนข้าม ในขบวนการเตรียมอาหารตั้งแต่เตรียมวัตถุดิบก่อนนำไปปรุงอาหาร เช่นการล้าง การหั่น การปอก ขณะที่เตรียมอาหารดิบ ควรอาหารแยกไว้อย่างชัดเจนไม่ควรให้อาหารดิบสัมผัสโดยตรงกับอาหารที่ปรุงสุกแล้ว แต่ถ้าหากผู้ประกอบอาหารสัมผัสอาหารดิบแล้วถ้าหากต้องสัมผัสอาหารปรุงสุกหรืออาหารที่ไม่ผ่านความร้อนอีกครั้งก่อนรับประทานควรใช้อุปกรณ์ช่วยหยิบจับอาหารเพื่อลดการปนเปื้อนข้าม

3. วิธีการปรุงอาหารให้สุก เป็นวิธีการให้ความร้อนกับอาหารอย่างเหมาะสมเพียงพอและทั่วถึง ในระยะเวลาที่เหมาะสม หากเป็นการปรุงอาหารในปริมาณมาก อาจมีอาหารบางส่วนที่ได้รับความร้อนไม่เพียงพอต่อการทำลายเชื้อโรค เพราะเชื้อโรคบางชนิดมีชีวิตได้ในรูปสปอร์ที่ทนต่อความร้อนสูง ดังนั้นผู้ผลิตอาหารจะต้องเลือกวิธีการปรุงอาหารให้เหมาะสมกับชนิดของอาหาร

4. การปรุงอาหารไว้เป็นเวลานาน จะทำให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและทำให้อาหารเน่าเสียได้ หากต้องเก็บอาหารไว้ในระยะเวลานานก่อนนำไปบริโภคหรือจำหน่ายควรเก็บในอุณหภูมิที่เหมาะสมหรือเก็บแช่เย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 °C

5. ปริมาณน้ำในอาหารมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียโดยทั่วไปแบคทีเรียจะเจริญได้ดีเมื่ออาหารมีปริมาณน้ำอย่างเพียงพอ เพราะน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของแบคทีเรียถ้าหากปริมาณน้ำในอาหารลดลงหรือมีปริมาณน้อยทำให้แบคทีเรียที่ปนเปื้อนไม่สามารถเจริญเติบได้ดังนั้นในการควบคุมแบคทีเรียในอาหารจึงทำได้โดยการลดปริมาณน้ำในอาหารโดย วิธีการ คือ การเติมเกลือ หรือน้ำตาล เพื่อเพิ่มความเข้มข้นของอาหารและทำให้ปริมาณน้ำในอาหารลดลง (สุภชัย เนื้อนวลสุวรรณ, 2549)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยสรุป อาหารที่บริโภคส่วนใหญ่ได้มาจากธรรมชาติ พืช และ สัตว์ หากผู้ผลิตอาหารขาดความระมัดระวังในการผลิตอาหาร ไม่มีสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ดี เป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารมีโอกาสปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียได้ เพราะเชื้อแบคทีเรียสามารถพบได้ในอากาศ สิ่งแวดล้อม พืช สัตว์ รวมถึงในลำไส้และอุจจาระของสัตว์เลือดอุ่นการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในอาหารมีความแตกต่างกันทั้งชนิดและปริมาณขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย เช่น ระยะเวลาการเจริญ อาหาร อากาศ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำในอาหาร ช่วงระยะเวลาของการแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย และการได้รับความร้อนที่ไม่เหมาะสม เชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนอาหารในปริมาณมาก ๆ เป็นสาเหตุทำให้อาหารเน่าเสียได้เร็วกว่าอาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียอยู่ในปริมาณน้อย ดังนั้นปริมาณและชนิดของเชื้อแบคทีเรียในอาหารจึงชี้บ่งถึงคุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร

เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหาร

แบคทีเรียเป็นตัวชี้วัดคุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร เนื่องจากแบคทีเรียทำให้อาหารเน่าเสีย และสร้างสารพิษในอาหาร หากผู้บริโภครับประทานอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก็จะทำให้มีอาการอาเจียนร่วมกับอาการปวดท้องมวนหรือท้องเสียรุนแรง และอาจมีอาการทางระบบประสาทร่วมด้วย ดังนั้นการให้ความสำคัญกับคุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร จึงต้องทำการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียที่มีความสำคัญต่อคุณภาพอาหารได้แก่

1. แบคทีเรียทั้งหมด (Aerobic plate count / Total plate count / Standard plate count) เป็นวิธีการตรวจหาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในอาหารสามารถบอกถึงคุณภาพของอาหารและแหล่งน้ำที่ใช้ผลิตอาหาร รวมถึงสุขลักษณะของขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต ถ้าตัวอย่างอาหารตรวจพบแบคทีเรียทั้งหมดเกินมาตรฐานแสดงให้เห็นว่าวัตถุดิบที่นำมาประกอบอาหารมีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียจำนวนมากหรือกระบวนการผลิตไม่ถูกสุขาภิบาลอาหารแม้ว่าแบคทีเรียกลุ่มนี้ไม่ก่อให้เกิดโรคแต่ถ้ามีจำนวนมากเกินมาตรฐานที่กำหนดก็สามารถทำให้เกิดโรคทางเดินอาหารได้ (อุษามาส วังชัยสุนทร, 2547)

2. แบคทีเรียที่เป็นดัชนีชี้บ่ง (Indicator organisms) การตรวจหาแบคทีเรียเป็นตัวดัชนีชี้บ่งการปนเปื้อนซึ่งถึงลักษณะสุขาภิบาลในกระบวนการผลิตอาหารซึ่งแบคทีเรียกลุ่มนี้ คือ เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เป็นเชื้อแบคทีเรียที่มีขนาดเล็กมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ต้องส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ส่วนใหญ่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์สามารถมีชีวิตอยู่ในร่างกายมนุษย์ตามผิวหนังและอวัยวะภายในโดยไม่ก่อให้เกิดโรคแต่มีแบคทีเรียหลายชนิด ทำให้อาหารเน่าเสียและเป็นพิษได้ เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นแบคทีเรีย Family Enterobacteriae เป็นแบคทีเรียซึ่งเคลื่อนที่ได้ เป็นเชื้อแกรมลบที่หมัก (Ferment) ย่อยสลายน้ำตาลแลคโตส ให้แก๊สออกมาเมื่อบ่มที่อุณหภูมิ 35 ^{o}- 37 ^{o} C ในเวลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

24 - 48 ชั่วโมงมีรูปร่างเป็นแท่งและไม่มีสปอร์ (Rod –Shape and Non spore forning) เคลื่อนที่ได้ เจริญได้ดี สามารถเติบโตในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีองค์ประกอบไม่ซับซ้อนเชื้อ

โคลิฟอร์มแบคทีเรียสามารถเจริญได้ดีในอาหารที่มีน้ำเกลือคุณสมบัติของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่แตกต่างจากแบคทีเรียอื่นๆ คือ การเฟอร์เมนท์น้ำตาลแลคโตส ซึ่งแบคทีเรียพวกแลคโตสเฟอร์เม้นเตอร์นี้เป็นกลุ่มที่ไม่ทำให้เกิดโรคเนื่องจากเป็นแบคทีเรียที่มีความสำคัญกับโรคที่เกิดจากอาหารเป็นพิษโดยปกติเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียจะอาศัยในลำไส้ของมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่นในน้ำที่มีอุจจาระปนเปื้อน อาจพบเชื้อนี้ได้ในดิน พืช ผักและผลไม้หรืออาหารหมักบางชนิดและในเนื้อสัตว์ดิบ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2551) และในแหล่งน้ำจากการเลี้ยงสัตว์ใกล้แหล่งน้ำดังนั้น หากตรวจพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารจึงสรุปว่าอาหารนั้นปนเปื้อนอุจจาระไม่ได้หมายความว่าแบคทีเรียกลุ่มนี้เป็นดัชนีชี้บ่งสุขลักษณะของความสะอาดของอาหาร(Food sanitation index)เช่น ขบวนการให้ความร้อนในการผลิตยังไม่เพียงพอหรือมีการปนเปื้อนจากวัตถุดิบที่ใช้ผลิตอาหาร อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไม่สะอาดหรือกรรมวิธีการผลิตไม่ถูกต้องรวมทั้งสุขลักษณะส่วนบุคคลของผู้ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอาหารไม่ดี พอแบคทีเรียในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *E.coli, Enterobactr* spp. *Klebsiella* spp.และ*Citrobacter* spp.

สุพรรณี เทพอรุณรัตน์ (2553) สรุปไว้ว่าเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพอาหารแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal coliform) และ นันฟีคัลโคลิฟอร์ม (Non-fecal coliform) ซึ่งแบคทีเรียสำคัญในกลุ่ม Fecal coliform คือ *E.coli* อาศัยอยู่ในลำไส้มนุษย์และสัตว์เลือดอุ่นถูกขับถ่ายออกมากับอุจจาระ ในการตรวจวิเคราะห์อาหารถ้าพบฟีคัลโคลิฟอร์มเกินมาตรฐานแสดงว่าอาหารปนเปื้อนจากอุจจาระมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น (Fecal contamination) แสดงว่าผู้เกี่ยวข้องอาหารมีสุขลักษณะส่วนบุคคลไม่ดี ตัวอย่างของฟีคัลโคลิฟอร์มได้แก่ *E.coi, Klebsiella* spp.

E.coli จัดอยู่ในแฟมิลีเดียวกับ Salmonella และ Yersinai โดยปกติ *E.coli* เป็นแบคทีเรียประจำถิ่นที่พบมากที่สุดอยู่ในเฉพาะในลำไส้ ของคนและสัตว์เลือดอุ่น ในอาหารหรือน้ำที่มีการปนเปื้อนของอุจจาระในบางครั้งพบได้ในน้ำแข็ง เครื่องดื่ม แสดงว่าน้ำ อาหารและเครื่องดื่มปนเปื้อนอุจจาระของคนและสัตว์จึงจัด *E.coli* อยู่ในกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มมีคุณสมบัติพิเศษและแตกต่างจากเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่พบจากแหล่งอื่น คือ สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิสูง 44.5 - 45.5C$^{\circ}$ *E.coli* สามารถดำรงชีพได้ดีในลำไส้คนและสัตว์เท่านั้น ส่วนในบรรยากาศทั่วไป เช่น ดิน *E.coli* เจริญไม่ได้ เมื่อไม่มีการปนเปื้อนจากอุจจาระอีกต่อไป *E.coli* จะตายในที่สุด การตรวจพบ *E.coli* ในอาหารจะชี้ให้เห็นว่า มีการปนเปื้อนจากอุจจาระโดยตรง สามารถชี้บ่งถึงการมีสุขลักษณะที่ไม่ดี *E.coli* เข้าสู่ร่างกายจากการบริโภคอาหารที่ไม่สะอาด การแพร่ระบาดของเชื้อชนิดเป็นพิษก่อให้เกิดโรคได้ทุกระบบในร่างกาย (อิสยา จันทร์วิทยานุชิต วัชรินทร์ รังสีภาณุรัตน์, 2551) เช่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาการอักเสบและติดเชื้อในลำไส้ใหญ่ ท้องร่วง มีไข้ต่ำ คลื่นไส้ อ่อนเพลีย ติดเชื้อ ระบบทางเดินปัสสาวะ ทำให้กระเพาะปัสสาวะอักเสบ (Cystitis) กรวยไตอักเสบ (Pyelitis) ติดเชื้อในกระแสเลือด และเสียชีวิตได้ ในการตั้งเกณฑ์มาตรฐานอาหารและน้ำ นิยมกำหนด *E.coli* ไว้ในมาตรฐานเนื่องจากเป็นดัชนีชี้วัดปฏิกูล และวิเคราะห์ได้ง่าย ด้วยวิธี MPN (Most Probable Number) วิธีนี้เป็นวิธีการที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทั่ว ๆ ไป (จุไรรัตน์ รุ่งโรจนารักษ์, 2545)

Klebsiella spp. เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เคลื่อนที่ไม่ได้ รูปร่างแท่ง แคปซูลหนา จัดอยู่ในจีนัส Klebsiella ในแฟมิลี่ Enterobacteriaceae และเป็น Opportunistic Enterobacteriaceae ที่สำคัญ เป็นสาเหตุของ Nasocomial infection (การติดเชื้อในโรงพยาบาล) ซึ่งก่อโรคติดเชื้อระบบทางเดินปัสสาวะ โรคอุจจาระร่วง เนื่องจาก Entreotoxin โรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ เช่น ทำให้เกิดโรคปอดบวม ส่วนมากมักเกิดกับวัยทำงานหรือวัยสูงอายุและผู้ที่มีปัญหาสุขภาพ เช่น โรคพิษสุราเรื้อรัง โรคเรื้อรังเกี่ยวกับปอดและหลอดลม ผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยเฉพาะเชื้อ Klebsiella Pneumoniae นอกจากนี้สามารถทำให้แผลติดเชื้อเป็นหนอง ฝี เนื่องจาก Enterotoxin และยังก่อให้เกิดการอักเสบในอวัยวะต่าง ๆ เช่น โพรงจมูกอักเสบ และ soft tissue infection จากเชื้อ *K. Rhinoscleromatis* หรือ *K. Ozaenae* เชื้อนี้สามารถต้านทาน Ampicillin และ Carbenicillin และไวต่อ Cephalosporin และ Aminoglycosides สามารถพบเชื้อ *Klebsiella* spp. ได้ในระบบทางเดินหายใจและระบบทางเดินอาหารของคน ในธรรมชาติพบได้ใน น้ำ ดิน และลำไส้ของคน และอาจพบได้ในอาหารจำพวกนม ขนม น้ำแข็ง

สำหรับนันฟีคัลโคลิฟอร์ม (Non-fecal coliform) อาศัยอยู่ในดินและพืชมีอันตรายน้อยกว่า พวกแรก ชี้บ่งถึงความไม่สะอาดของน้ำและของการปนเปื้อนจากสิ่งขับถ่ายของมนุษย์เนื่องจากแบคทีเรียในกลุ่มนี้พบในลำไส้และสัตว์เลือดอุ่นทั่วไป ตัวอย่างของนันฟีคัลโคลิฟอร์ม ได้แก่ *Enterobacter aevogene*

Enterobacter spp. เป็นแบคทีเรียแกรมลบและเป็นเชื้อฉวยโอกาสและโรคติดเชื้อที่มักพบในโรงพยาบาลซึ่งเชื้อนี้ เจริญเติบโตได้ง่ายทั้งในสภาวะที่มีหรือไม่มีออกซิเจนมีทั้งพวกที่เคลื่อนที่ได้และไม่ได้ *Enterobacter* spp. เป็นเชื้อที่มีในลำไส้เล็กของมนุษย์และสัตว์ซึ่งพบในผิวหนังของคนและสัตว์ พืช ดิน น้ำ ผักเน่า เนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์นม หากพบในอาหารจะบ่งบอกถึงการปนเปื้อนของอุจจาระได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม การพบเชื้อชนิดนี้จะสะท้อนถึงสภาพการมีสุขลักษณะที่ไม่ดีในการเตรียม ปรุง และการเก็บอาหาร เชื้อ *Enterobacter* spp. จะก่อโรคในสภาวะที่ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต่ำลง โดยพบตามสิ่งแวดล้อมทั่วไป เช่น ดิน น้ำ ขยะ เป็นเชื้อที่พบประจำในระบบทางเดินอาหาร ที่ก่อให้เกิดโรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหารและทำให้เกิดโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล เช่น การติดเชื้อในกระแสเลือด (Bacteremia) การติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง (Lower respiratory tract) โรคติดเชื้อในปอด (pneumonia) การติดเชื้อระบบทางเดินปัสสาวะ (Urinary tract) การติดเชื้อบริเวณเนื้อเยื่อที่บอบบาง เช่น การติดเชื้อที่เยื่อบุตา (Ophthalmic

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

infection) เยื่อการติดเชื้อภายในช่องท้อง (Intra-abdominal infection) เยื่อบุโพรงหัวใจอักเสบ (Endocarditic) การติดเชื้อภายในช่องท้อง (Intra-abdominal infection)

Citrobacter spp. เป็นแบคทีเรียแกรมลบรูปร่างแท่งไม่สร้างสปอร์เป็น Aerobic และ Facultative anaerobe เคลื่อนที่ได้เป็นเชื้อฉวยโอกาสสามารถสร้าง Enterotoxin พบได้ในลำไส้ของมนุษย์ ในน้ำเสีย ดิน อาหาร ผักเน่าและ พบมากในระบบทางเดินปัสสาวะและระบบทางเดินหายใจจากผู้ที่ติดเชื้อในโรงพยาบาล

จากข้อมูลเบื้องต้นสามารถสรุปได้ว่า แบคทีเรียที่เป็นดัชนีชี้บ่งสุขลักษณะความสะอาดของอาหาร (Food Sanitation Index) เป็นสาเหตุทำให้อาหารเน่าเสียและเกิดโรคระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ *E.coli, Enterobacter* spp. *Klebsiella* spp.และ*Citrobacter* spp. ซึ่งอาศัยอยู่ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ รวมถึงในธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เช่น แหล่งน้ำ และดิน แต่มีแบคทีเรีย บางประเภทที่พบได้ในอากาศ หากมีการจัดการสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ผลิตและที่จำหน่ายอาหารไม่ดี เป็นสาเหตุทำให้อาหารเกิดการปนเปื้อน เสื่อมคุณภาพ และเน่าเสียได้

วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

ในการดำเนินงานด้านสุขาภิบาลอาหาร การจัดการและควบคุมอาหารให้สะอาดปลอดภัยจากเชื้อโรคหรือสารพิษที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย อาหารนั้นต้องมีปริมาณของเชื้อแบคทีเรียอยู่ในปริมาณที่ต่ำจึงจะไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคซึ่งวิธีการตรวจเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณและชนิดของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารทำได้โดยการเก็บตัวอย่างอาหารบางกลุ่ม บางประเภทมาวิเคราะห์หาเชื้อโรคต่าง ๆ แทนการตรวจอาหารทุกชนิดที่เป็นอาหารเสี่ยงต่อการเกิดโรค และตรวจนับเฉพาะแบคทีเรียที่สำคัญทางสุขาภิบาลอาหารและนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพอาหารทางจุลชีววิทยา สามารถทำการวิเคราะห์ได้หลายวิธีดังนี้

1. การตรวจทางภาคสนามหรือการใช้น้ำยาตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์มขั้นต้น (SI 2) เป็นวิธีการตรวจที่ต้องการความสะดวกรวดเร็ว รู้ผลการตรวจได้ในเวลา 17 ชั่วโมงไม่ต้องใช้อุปกรณ์มากตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างได้ครั้งละมาก ๆ มีราคาถูก สามารถตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้องได้โดยไม่ต้องใช้ตู้บ่มเพาะเชื้อ จึงเป็นวิธีที่เหมาะกับการใช้ตรวจวิเคราะห์ภาคสนาม เนื่องจากเจ้าหน้าที่หรือบุคคลทั่วไปสามารถทำการตรวจและอ่านผลได้เอง ผลการตรวจวิเคราะห์ดูได้จากการเปลี่ยนสีของน้ำยาที่ทดสอบ หากตัวอย่างอาหารมีปริมาณของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากปฏิกิริยาการเปลี่ยนสีจะเร็วขึ้น การตรวจวิธีนี้มีข้อจำกัดเพราะเป็นวิธีการตรวจวิเคราะห์ที่ทำให้ทราบว่าอาหารมีการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียหรือไม่ ซึ่งไม่สามารถเจาะจงชนิดและปริมาณของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่มีในอาหารจึงไม่สามารถนำผลการตรวจไปอ้างอิงทางกฎหมาย (ลีลานุช สุเทพารักษ์, 2549)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เป็นการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย สามารถทำได้หลายวิธีการ โดยตรี วาทกิจ (2551) ได้สรุปวิธีการตรวจดังนี้

2.1 วิธีตรวจนับแบคทีเรียมาตรฐาน (Standard Plate counts) หรือ Total Aerobic Count และ Aerobic Plate Count (APC) ซึ่งเป็นวิธีนิยมและเหมาะสมสำหรับการนับจำนวน แบคทีเรียที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์อาหาร โดยอาศัยหลักการที่ว่าแบคทีเรียที่มีชีวิตหรือกลุ่มเซลล์ (Clumps) จะเจริญและเพิ่มปริมาณบนผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมและทำให้เห็นโคโลนีที่นับจำนวนได้ วิธีการนี้ใช้สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางแบคทีเรียของวัตถุดิบหรือควบคุมสุขลักษณะระหว่างการผลิตรวมถึงใช้ประมาณอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์และควบคุมระดับการปนเปื้อนของสภาวะแวดล้อมการผลิตได้ซึ่งวิธีการนี้มีข้อจำกัด คือ แบคทีเรียที่ตรวจนับได้เฉพาะพวกที่เจริญเติบโตในอาหารเพาะเชื้อ และนับได้เพียงหนึ่งโคโลนีจากแบคทีเรียเพียงหนึ่งเซลล์ ซึ่งในบางครั้งแบคทีเรียอยู่รวมกันเป็นกลุ่มจึงทำให้จำนวนโคโลนีที่นับได้น้อยกว่าจำนวนเซลล์ที่มีอยู่

วิธีตรวจนับแบคทีเรีย Standard Plate counts เป็นการนับจำนวนเซลล์สิ่งมีชีวิต ซึ่งสามารถแบ่งวิธีการนับได้เป็น 3 วิธี คือ

2.1.1 Pour plate เป็นวิธีการนับโคโลนีที่เหมาะกับตัวอย่างอาหารที่มีปริมาณมากและ มีความหนืดสูง แต่มีข้อจำกัดคือ ใช้เวลามากไม่สามารถวิเคราะห์ลักษณะของโคโลนีได้ และหากใช้อาหารเลี้ยงเชื้อที่ร้อนมาก อาจทำให้ Sensitive cell ตายหรือบาดเจ็บไม่สามารถสร้างโคโลนีได้

2.1.2 Spread plate เป็นวิธีการแยกแบคทีเรียให้บริสุทธิ์และตรวจนับโคโลนี เป็นวิธีการที่ง่ายและอาจนับปริมาณเซลล์ได้มากกว่าวิธี Pour plate เนื่องจากแบคทีเรียไม่ได้เจอกับความร้อนจากอาหารเลี้ยงเชื้อหลอมเหลวเหมือนวิธี Pour plate แต่ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียที่ไวต่อออกซิเจนได้ และอาจขาดความถูกต้องแม่นยำ เนื่องจากวิธีการนี้ใช้ปริมาณตัวอย่างอาหารค่อนข้างน้อย (0.1 มล.)ในการ Plating

2.1.3 Drop plate เป็นวิธีที่มีหลักการเหมือนกับ Spread plate การนับและคำนวณจำนวนโคโลนีขึ้นอยู่กับจำนวนหยดต่อจานอาหารจำนวนหยดต่อมิลลิลิตร และค่าการเจือจาง (Dilution factor) โดยทั่วไปเมื่อบ่มจนเชื้อเจริญเติบโต ให้เลือกจานอาหารที่มีระดับการเจือจางเหมาะสมคือ มีเชื้อแบคทีเรียบนจานอาหารแต่ละจุดไม่เกิน 10 โคโลนี เมื่อนับจำนวนโคโลนีทั้ง 5 จุดรวมกันในแต่ละระดับการเจือจาง สามารถคำนวณหาจำนวนเชื้อแบคทีเรียต่อมิลลิลิตรหรือต่อกรัมตัวอย่าง

2.2 เทคนิคการกรองโดยเมนเบรน (Membrane filtration) โดยการกรองผ่านเมมเบรนที่ทำจากเซลลูโลสอะซิเตท (Cellulose Acetate) สามารถแยกแบคทีเรีย ยีสต์และราได้ รวมถึงวิเคราะห์อาหารที่มีปริมาณมากแต่มีปริมาณแบคทีเรียน้อย ๆ ได้ดี แต่วิธีการนี้ มีข้อจำกัด คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาหารที่นำมากรองต้องใสและไม่มีชิ้นส่วนของเซลล์แบคทีเรียหรือเศษอาหาร ซึ่งทำให้เมนเบรนเกิดการอุดตัน

2.3 การวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียโดยการใช้กล้องจุลทรรศน์โดยตรง (Direct Microscopic Count) เป็นการวิเคราะห์ปริมาณของแบคทีเรียในตัวอย่างอาหาร ได้ผลค่อนข้างเร็ว ใช้เครื่องมือจำนวนน้อย สามารถสังเกตจำนวนแบคทีเรียที่นับได้ง่าย แต่มีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างเซลล์ที่ตายแล้วและเซลล์ที่มีชีวิต ถ้าหากจำนวนแบคทีเรียมีมากต้องทำให้เจือจางก่อนนับ ถ้าจำนวนแบคทีเรียมีน้อยเกินไปให้ผลการตรวจไม่แน่นอน การตรวจนับด้วยวิธีนี้ไม่เหมาะสมกับงานวิเคราะห์ที่มีปริมาณของตัวอย่างมาก

2.4 การใช้แบคทีเรียอินดิเคเตอร์ (Indicators) วิธีการนี้เป็นวิธีที่ตรวจวิธีเคราะห์เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำหรืออาหารเพื่อแสดงถึงการปนเปื้อนจากเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย แต่ไม่สามารถบ่งบอกปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารได้

2.5 MPN (Most Probable Number หรือ Multiple tube fermentation technique) เป็นวิธีการตรวจวิเคราะห์เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่นิยมแพร่หลายและใช้ในห้องปฏิบัติการทั่ว ๆ ไป และเป็นวิธีที่ประมาณการ (Estimate) จำนวนเชื้อในอาหารซึ่งค่าจำนวนที่ประมาณการได้เป็นจำนวนของเชื้อที่มีโอกาสถูกต้องมากกว่าวิธีอื่นสามารถเปลี่ยนอาหารเลี้ยงเชื้อให้เหมาะสมกับเชื้อที่ต้องการวิเคราะห์ สามารถปรับให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (ศุภชัย เนื้อนวลสุวรรณ, 2553) วิธีการนี้ใช้ในการตรวจหาปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในอาหารปริมาณต่ำได้ (10 โคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม) เช่นในนม น้ำและอาหาร (อุษามาส วังชัยสุนทร, 2547) มีวิธีการอ่านผลที่ง่ายกว่าวิธีการที่กล่าวมาทั้งหมดในเบื้องต้นซึ่งมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นเมื่อมีการใช้จำนวนหลอดทดสอบในการวิเคราะห์ซ้ำมากขึ้น (Replicate tube) ผลการตรวจสามารถอ้างอิงทางกฎหมายและสามารถใช้เป็นหลักฐานขอขึ้นทะเบียนตำรับอาหารได้

วิธี MPN ที่นิยมใช้ในการตรวจวิเคราะห์มี 2 วิธี คือ การตรวจวิเคราะห์แบบ 3 หลอด และ 5 หลอด ซึ่งมีความแตกต่างกัน คือ การตรวจวิเคราะห์แบบ 3 หลอด ค่าที่ได้จะมีความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือน้อยกว่า แบบ 5 หลอด แต่วิธีการตรวจทั้ง 2 แบบ ต้องทำการเจือจางตัวอย่างอาหารที่จะทำการวิเคราะห์ใน 3 ระดับ เพื่อนำผลการวิเคราะห์ที่ได้เปรียบเทียบกับค่าในตาราง MPN เพื่อคำนวณหาปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในอาหารซึ่ง นงลักษณ์ สุวรรณพินิจและปรีชา สุวรรณพินิจ, (2544) ได้สรุปวิธีการตรวจแบบ MPN ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบขั้นแรก (Presumptive Test) นำตัวอย่างอาหารใส่ใน Lactose broth ทิ้งไว้ประมาณ 24 - 48 ชั่วโมงที่ 35 °C เพื่อทดสอบว่ามีเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่เฟอร์เมนต์แลคโตส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ให้ก๊าซหรือไม่ ถ้าไม่มีก๊าซเกิดขึ้นแสดงว่าอาหารนั้นไม่มีเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียแต่ถ้ามีก๊าซเกิดขึ้นสันนิษฐานว่ามีเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหาร

2. การทดสอบขั้นยืนยัน (Confirmed Test) เป็นการทดสอบให้แน่ชัดว่าในตัวอย่างอาหารมีเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียโดยการเขี่ยเชื้อจากหลอดการทดลองแบบคร่าว ๆ ที่ให้ก๊าซ 48 ชั่วโมง ลงสู่อาหาร BGLB (Brilliant Green Lactose Bill broth) ซึ่งจะช่วยยับยั้งการเจริญของเชื้อที่หมักด้วยแลคโตสอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ถ้าหมักอาหาร BGLB ได้จะเกิดก๊าซภายใน 24 ชั่วโมงที่ 35 °C แสดงว่าการทดลองนี้ให้ผลบวก มีเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียจริง

3. การทดสอบขั้นสมบูรณ์ (Complete Test) เป็นการทดสอบให้แน่ใจว่าเชื้อที่ได้จากทดสอบจากขั้นตอนที่ 2 เป็นเชื้อ *E.coli* โดยนำหลอดที่ให้ผลบวกในอาหารเลี้ยงเชื้อ EC broth ไปเพาะเลี้ยงลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อบ่มที่อุณหภูมิ 35 °C ภายใน 24 ชั่วโมง จากนั้นเขี่ยเชื้อจากอาหารเพาะเชื้อถ้าได้ผล คือ ติดสีแกรมลบรูปท่อนไม่มีสปอร์และภายใน 48 ชั่วโมง อาหารแลคโตสบรอสมีก๊าซเกิดขึ้น แสดงว่ามีเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างอาหารแน่นอน ซึ่งปกติทำเพียงขั้น Confirmed Test ก็ได้ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 48 ชั่วโมงจึงทราบผล

โดยสรุป การตรวจวิเคราะห์หาเชื้อเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพอาหารเพื่อรับรองความปลอดภัยให้กับผู้บริโภค สามารถตรวจได้ด้วยวิธีการทางภาคสนามหรือการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ต้องให้เหมาะสมกับตัวอย่างอาหาร การตรวจทางภาคสนามโดยการใช้น้ำยาตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์มขั้นต้น (SI 2) วิธีการนี้เหมาะสำหรับการตรวจที่ต้องการความสะดวกรวดเร็ว ไม่ต้องใช้อุปกรณ์มาก ตรวจวิเคราะห์ได้ครั้งละมาก ๆ มีราคาถูก ผลการตรวจเป็นเพียงค่าประมาณไม่สามารถตรวจเพื่อเจาะจงชนิดและปริมาณของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียได้ สำหรับการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติเป็นวิธีการตรวจที่ได้มาตรฐาน สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ทั้งชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย การตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติสามารถทำได้หลายวิธีการซึ่งในแต่วิธีการมีทั้งข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน ผู้ทำการวิเคราะห์ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับตัวอย่างอาหาร

สำหรับการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาเลือกวิธีการ MPN (Most Probable Number) วิเคราะห์แบบ 5 หลอด เพราะเป็นวิธีการตรวจอาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียปนเปื้อนในปริมาณต่ำ (10 โคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม) สามารถปรับวิธีการให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ดีกว่าวิธีการอื่น อ่านผลการตรวจง่ายและมีความถูกต้องแม่นยำได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับมากกว่าวิธีอื่น ทำการวิเคราะห์ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการตรวจสอบขั้นแรก (Presumptive test) ถ้าผลการตรวจวิเคราะห์เป็นบวก คือ มีก๊าซเกิดขึ้นในหลอดทดลองให้ทำการทดสอบขั้นต่อไปคือขั้นตอนการตรวจสอบเพื่อยืนยัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(Confirmed test) โดยนำผลการทดสอบที่ให้ผลบวกในการตรวจสอบขั้นแรกมาทดสอบซ้ำเพื่อยืนยันผล

เกณฑ์คุณภาพด้านจุลชีววิทยาทางอาหาร

จำนวนและชนิดของแบคทีเรียในอาหารเป็นตัวชี้บ่งถึงคุณภาพอาหารและความปลอดภัยของอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2548) ให้ความหมายคุณภาพอาหารทางด้านจุลชีววิทยาหมายถึง อาหารที่ปราศจากการปนเปื้อนจากเชื้อโคลิฟอร์มทั้งหมดซึ่งเชื้อโคลิฟอร์มในอาหารมีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าได้ ทำให้ผู้บริโภคไม่รู้ว่าอาหารชนิดนั้นมีแบคทีเรียปนเปื้อนในอาหารหรือไม่ ซึ่งวิธีการที่จะบอกได้ว่าอาหารนั้นมีความปลอดภัยจากเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียหรือไม่คือการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการเท่านั้นเนื่องจากสามารถบอกได้ทั้งชนิดและปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่เป็นอันตรายในอาหาร วิธีการวิเคราะห์ที่เป็นที่ยอมรับและนิยมใช้ทั่วไปในปัจจุบัน คือ วิธี MPN (Most Probable Number) โดยนำผลที่วิเคราะห์ได้ไปอ่านค่าในตาราง MPN (MPN Index) ซึ่งค่าในตาราง MPN เป็นค่าการวิเคราะห์ทางสถิติและเป็นการประมาณค่าของจำนวนโคลิฟอร์มทั้งหมด ซึ่งเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ตรวจพบต้องไม่พบมากกว่าเกณฑ์คุณภาพทางชีววิทยาทางอาหารของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2548) ที่ได้กำหนดไว้ดังนี้ แบคทีเรียรวมน้อยกว่า 1×10^6 MPN/g

โคลิฟอร์มทั้งหมด	น้อยกว่า	500	MPN/g
E.coli/กรัม	น้อยกว่า	3	MPN/g

การจำหน่ายอาหารในโรงพยาบาลลำปาง

โรงอาหารของโรงพยาบาลลำปางมีโครงสร้างเป็นอาคารชั้นเดียวเป็นสถานที่จำหน่ายอาหารให้กับบุคคลากรในโรงพยาบาล ซึ่งประกอบด้วย แพทย์ นักศึกษาแพทย์ เภสัชกร นักเทคนิคการแพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลลำปาง ตลอดจนถึงญาติผู้ป่วยและประชาชนทั่วไป พื้นที่ในการจำหน่ายอาหารแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ประกอบด้วยร้านจำหน่ายอาหารจำนวน 8 ร้าน และพื้นที่ภายนอกอาคารจำหน่ายอาหารพื้นเมืองจำนวน 2 ร้าน โครงสร้างพื้นเป็นหินขัดผิวเรียบไม่ลื่นไม่แตกร้าวในส่วนของร้านจำหน่ายอาหารพื้นเมืองตั้งอยู่ในบริเวณภายนอกอาคารมีลักษณะเป็นแผงลอยซึ่งผู้จำหน่ายได้ปรุงอาหารสำเร็จมาจากบ้านลักษณะการขนส่งอาหารจากบ้านถึงโรงอาหาร เช่น อาหารประเภทน้ำพริกผู้จำหน่ายมีการบรรจุในถุงพลาสติกโดยมัดปากถุงอย่างมิดชิดในปริมาณที่จำหน่ายต่อ 1 ชุดอาหารประเภทอื่น ๆ บรรจุใส่หม้อแสตนเลสปิดฝามิดชิดเมื่อขนส่งจากบ้านจนถึงโรงพยาบาลจึงเปิดฝาหม้อและเริ่มจำหน่ายอาหารตั้งแต่เวลา 7.30 น. – 13.30 น. ลักษณะการจำหน่ายอาหารมีการวางอาหารบนโต๊ะสูงจากพื้น 60 เซนติเมตร ระยะเวลาที่จำหน่าย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาหารประมาณ 6 ชั่งโมงขณะจำหน่ายอาหาร ผู้จำหน่ายอาหารมีการเปิดฝาหม้อไว้ตลอดเวลา เพราะมีผู้รับบริการซื้ออาหารอย่างต่อเนื่อง ในระหว่างจำหน่ายอาหารมีการสนทนาซื้อขายอาหาร ทั้งผู้ซื้อและผู้จำหน่ายไม่ได้ใส่ผ้าปิดปากอาจทำให้น้ำลายปนเปื้อนลงไปในอาหารและในระหว่างที่จำหน่ายอาหารไม่มีการอุ่นอาหารซ้ำ มีถังขยะและมีอุปกรณ์ต่าง ๆ วางอยู่ใต้โต๊ะจำหน่ายอาหาร มีการแต่งกายสะอาด สวมหมวกคลุมผมและผ้ากันเปื้อนและมีการใช้อุปกรณ์หยิบจับอาหาร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จรัสศรี นามแก้วและ ดาริวรรณ เศรษฐีธรรม (2553) ได้ศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาทางอาหารพร้อมบริโภคโดยทำการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ *E. coli, Salmonella* spp.,*S aureus*, ด้วยวิธีทดสอบ AOAC (2000) ในตัวอย่างอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในห้างสรรพสินค้า 3 แห่งและตลาดสด 3 แห่งในเขตอำเภอเมืองจังหวัดขอนแก่น รวมทั้งหมด 6 แห่งในตัวอย่างอาหาร 5 ประเภท ทำการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารซ้ำ 5 ครั้ง รวมตัวอย่างอาหาร 150 ตัวอย่างได้แก่ อาหารประเภทผัด อาหารประเภทยำ อาหารประเภทน้ำพริก อาหารประเภทสลัด ขนมหวาน และ ทำการตรวจวิเคราะห์อาหารหลังจากเก็บไว้ในอุณหภูมิ 10 C ^{o} และ 30 C ^{o} ในระยะเวลา ที่แตกต่างคือ 0, 4, 24 และ 48 ชั่วโมงและสังเกตพฤติกรรมทางด้านสุขาภิบาลของสถานที่และผู้จำหน่ายในแผงลอย ทำการศึกษาในเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์ มีอุณหภูมิในช่วง 28.1 - 31.68 C ^{o} และในช่วง 30.98 - 35.64 ^{o} C ผลการศึกษาทางด้านสุขาภิบาลอาหารพบว่า ไม่มีการปกปิดอาหารเพื่อป้องกันฝุ่นละออ สัตว์ แมลง และละอองเสมหะจากผู้จำหน่ายและผู้ซื้ออาหาร ส่วนใหญ่ ผู้จำหน่ายอาหารพูดคุยขณะจำหน่ายอาหาร เพื่อเรียกลูกค้า และ สอบถามความต้องการของลูกค้า ผลการตรวจวิเคราะห์อาหารพบปริมาณของแบคทีเรียในเดือนมกราคมและในเดือนกุมภาพันธ์คือ ปริมาณ *E.coli* เฉลี่ย 5.69 MPN/g และ 6.65 MPN/g ปริมาณ *S. aureus* เฉลี่ย 65.73 CFU/g และ 95.0 CFU/g *Salmonella spp.* เฉลี่ย 35.00 และ 61.67 พบว่า ในเดือนกุมภาพันธ์แบคทีเรียทุกประเภทมีปริมาณเพิ่มขึ้น (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขกำหนดค่า *E.coli* / กรัม น้อยกว่า 3 กำหนดค่า *S.aureus* / กรัม น้อยกว่า 100 และ กำหนดค่า *Salmonella*/ 25 กรัม) พบตัวอย่างอาหารที่เก็บในอุณหภูมิ 10 C ^{o} และ 30 C ^{o} ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน คือ 0, 4, 24, 48 ชั่วโมงพบปริมาณของเชื้อ *E.*coli และ *S. aureus* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.0$) เมื่อเก็บตัวอย่างอาหารไว้ที่ระดับอุณหภูมิ 10 C ^{o} พบปริมาณ *S. aureus* ลดลง เมื่อเก็บตัวอย่างอาหารไว้ที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 30 C ^{o} พบว่า มีปริมาณเชื้อเพิ่มขึ้นในระยะเวลา 4 - 24 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชิดชม ฮิรางะ และคณะ(2551) ได้ศึกษาการผลิตเพื่อปรับปรุงคุณภาพเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำพริกโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนา และ ปรับปรุงการผลิตน้ำพริกสำเร็จรูปพร้อมบริโภคให้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ในการผลิตหรือหลักเกณฑ์GMP ทำการศึกษาในน้ำพริกชนิดต่าง ๆ ของกลุ่มแม่บ้านคลองมือไทร อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี กลุ่มแม่บ้านกรทอง อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต กลุ่มอาชีพทำน้ำพริกสำเร็จรูปบ้านคลองกลาง อำเภอคลองขด จังหวัดสระแก้ว และ รัฐวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรจิกสูง อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ทำการศึกษาโดยการเยี่ยมสำรวจ รวบรวมปัญหาและความต้องการของกลุ่มสมาชิกและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์คือวิเคราะห์ค่า Water activity (a_w) ซึ่งเป็นค่าของน้ำที่จุลิทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้ และ เป็นตัวชี้บ่งถึงความปลอดภัย ถ้าหากค่า a_w ต่ำช่วยชะลอการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและตรวจการใช้วัตถุกันเสียในน้ำพริกรวมทั้งมีการตรวจหาปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด เช่น เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคทางเดินอาหาร ยีสต์ และรา ผลการตรวจสอบของผลิตภัณฑ์น้ำพริกพบว่าWater activity (a_w) มีค่า 0.65 ในตัวอย่าง น้ำพริก 4 ตัวอย่าง คือ น้ำพริกกุ้งเสียบ น้ำพริกกุ้งแห้งมะขาม น้ำพริกสวรรค์ น้ำพริกนรก พบ Water activity (a_w) มีค่า 0.75 ในตัวอย่างน้ำพริก 2 ตัวอย่างคือ น้ำพริกตาแดง แกงไตปลาแห้ง พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำพริก มีปัญหาอายุการเก็บจากแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียและราพบว่าน้ำพริกพร้อมบริโภค 6 ชนิดได้แก่ น้ำพริกตาแดง น้ำพริกนรก น้ำพริกกุ้งแห้งมะขาม น้ำพริกกุ้งตะไคร้ น้ำพริกกุ้งเสียบ และ แกงไตปลาแห้ง ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และมาตรฐานน้ำพริกของสมอ (มอก 1176 – 2536) พบราเกินเกณฑ์มาตรฐานในผลิตภัณฑ์น้ำพริกสวรรค์

ชุลีพร ศักดิ์สง่าวงษ์และคณะ(2548) ได้ศึกษาความปลอดภัยด้านแบคทีเรียวิทยาของอาหารในงานถนนคนเดินจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินระดับความปลอดภัยของแบคทีเรียในอาหารของร้านแผงลอยจำหน่ายอาหารบริเวณงานถนนคนเดินในจังหวัดเชียงใหม่ โดยการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ Coliform bacteria ทั้งหมด และ E.coli bacteria 0157:H7 เชื้อ *Salmonella* spp.และเชื้อ *Listeria monocytogenes* ทำการศึกษาข้อมูลจากผู้ประกอบการร้านอาหาร 10 แห่งและร้านแผงลอยจำหน่ายอาหารจำนวน 43 แห่งเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบสังเกตแบบมีโครงสร้าง แบบสัมภาษณ์เจ้าของร้านอาหาร แบบตรวจร้านอาหารตามข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหาร 15 ข้อของกองสุขาภิบาลอาหาร กระทรวงสาธารณสุข การตรวจวิเคราะห์หาแบคทีเรียในภาชนะและอุปกรณ์ร้านละ 3 ตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์มือของผู้สัมผัสอาหารร้านละ 2 ตัวอย่างโดยการใช้น้ำยา SI 2 ตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารทางห้องปฏิบัติการแบคทีเรีย มีการวิเคราะห์ตัวอย่างอาหาร โดยใช้เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาทางอาหารของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งผลการศึกษา พบว่าร้านอาหารและแผงลอยจำหน่ายอาหารไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานโดยพบเชื้อแบคทีเรียมีชีวิต คิดเป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ร้อยละ 53.13 และ 50.29 พบเชื้อ โคลิฟร์อมแบคทีเรีย คิดเป็นร้อยละ 63.28 และ 55.59 พบเชื้อ *Salmonella* spp. คิดเป็นร้อยละ5.19 และ 4.21 ไม่พบเชื้อ *E.coli* 0157:H7 และเชื้อ *Listeria monocytogenes* จำนวน 2 ร้านและแผงลอยจำหน่ายอาหาร 2 แห่ง พบตัวอย่างอาหารที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากกว่า 50 % และผ่านตามข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหารมากกว่า 77.77 %

ดารณี แก้วจุมพล (2551) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารถุงที่จำหน่ายในตลาดประเภทที่ 1 จังหวัดหนองคายจำนวน 13 ตลาด ใน 5 อำเภอ ดำเนินการในช่วงเดือนมิถุนายน 2550 โดยใช้แบบสอบถามของกองสุขาภิบาลอาหาร กรมอนามัย กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยเจ้าของแผงลอยจำนวน 42 คน ตรวจวิเคราะห์หาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากตัวอย่างอาหาร 3 ประเภทได้แก่อาหารประเภทต้มหรือแกง ผัดและลวก จำนวน 126 ตัวอย่าง และตรวจวิเคราะห์หาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียจาก ภาชนะ อุปกรณ์และมือของผู้สัมผัสอาหาร โดยการใช้น้ำยา SI 2 ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน ส่วนใหญ่ เคยผ่านการอบรมสุขาภิบาลอาหารร้อยละ 64.3 ประกอบอาหารได้ถูกต้องเพียงร้อยละ 38.1 ผลการศึกษาด้านสุขวิทยาส่วนบุคคล ส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์สุขวิทยาส่วนบุคคลร้อยละ 83.3 ล้างมือก่อนจำหน่ายอาหารร้อยละ 83.3 ผลการสวอปมือผ่านเกณฑ์ร้อยละ 73 ไม่มีการปกปิดอาหารและไม่มีการอุ่นอาหารซ้ำระหว่างการจำหน่ายร้อยละ 88.1 และร้อยละ 97.6 ส่วนโดยเฉลี่ยระยะเวลาการจำหน่ายอาหารอยู่ที่ 4 – 4.3 ชั่วโมง ผลการศึกษาการปรุงอาหารถุงพบว่า ส่วนใหญ่ปรุงมาจากบ้านร้อยละ 85.7 โดย ค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ปรุงอาหารอยู่ที่ 2.49 ชั่วโมง อาหารที่ปรุงเสร็จใส่ภาชนะมีฝาปิดมิดชิด ร้อยละ 64.3 ผลการตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียพบว่า อาหารประเภทผักลวกปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากที่สุดร้อยละ 87.5 รองลงมาคืออาหารประเภทผัดร้อยละ 85.4 และอาหารประเภทแกงหรือต้มร้อยละ 58.6 เมื่อนำปัจจัยต่าง ๆ มาหาความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารถุงพบว่า มีเพียงประเภทของอาหารและอุณหภูมิในการปรุงอาหารที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ทิวา กรงจักร (2547) ได้ศึกษาปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E.coil* ในอาหารพื้นเมืองที่จำหน่ายในตลาดสดบ้านดู่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 6 รายการได้แก่ แกงฟักเขียวน้ำพริกอ่อง แกงโฮ๊ะ ยำหน่อไม้ แกงฮังเล และน้ำพริกหนุ่ม ทำการเก็บตัวอย่างโดยสุ่มเก็บอาหารแต่ละรายการจำนวน 5 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 30 ตัวอย่าง ซึ่งเก็บตัวอย่างในช่วงเวลา 8.30 - 9.00 น. ระหว่างเดือน สิงหาคมถึงเดือนธันวาคม 2547 ทำการทดสอบหาปริมาณ เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียและ *E. coli* รวมทั้งปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในห้องปฏิบัติการโดยวิธีวิเคราะห์แบบ MPN (Most Probable Number) ผลการศึกษาพบว่า เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียปนเปื้อนในตัวอย่างอาหารมากที่สุด จำนวน 9 ตัวอย่าง มีค่าอยู่ระหว่าง 3 - 1,100 MPN/กรัม รองลงมา คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พบ fecal coliform ปนเปื้อนในอาหาร จำนวน 5 ตัวอย่าง มีค่าอยู่ระหว่าง 3 - 1,100 MPN/กรัม และพบ เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียปนเปื้อนในอาหาร จำนวน 5 ตัวอย่าง มีค่าอยู่ระหว่าง 3 - 3.6 MPN/กรัม

นภพรรณ นันทพงษ์ และ คณะ (2551) ได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสุขลักษณะอาหารในศูนย์เด็กเล็ก เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ร่วมกับการศึกษาเชิงคุณภาพ เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้ดูแลเด็ก สังเกตและเก็บข้อมูล เก็บตัวอย่างอาหาร น้ำ ภาชนะและสวอปมือผู้สัมผัสอาหาร การคัดเลือกตัวอย่างโดยการสุ่ม (Random sampling)จากศูนย์เด็กเล็กที่ผ่านเกณฑ์การผ่านประเมินตามมาตรฐานของกรมอนามัยระดับพื้นฐาน ดี และดีมาก ในพื้นที่ศูนย์อนามัยที่ 1 จังหวัดนนทบุรีและพื้นที่ศูนย์อนามัยที่ 1 จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 30 แห่ง ผลการวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียจากห้องปฏิบัติการและจากการใช้ชุดทดสอบ SI 2 พบ ภาชนะ(ถาดและชาม)ปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ร้อยละ 50 พบช้อนปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียร้อยละ 60 ส่วนแก้วปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ร้อยละ 56.67 น้ำดื่มปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียร้อยละ 63.33 มือของผู้สัมผัสอาหารมีการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์ม ร้อยละ 53.33 จากการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า ผู้ช่วยแม่ครัวหลายแห่งนั้นมีเล็บยาว และสวมเครื่องประดับขณะปฏิบัติงาน อ่างล้างภาชนะอุปกรณ์ไม่สะอาด บริเวณเตรียมอาหารส่วนใหญ่ไม่มีอ่างล้างมือ แต่ จะใช้ร่วมกับอ่างล้างภาชนะแต่ไม่มีสบู่ล้างมือ ร้อยละ 90 มีการวางอาหารบนพื้นและไม่ปิดฝาภาชนะบรรจุอาหาร

พัชราวัลย์ ตรังตรีชาติ (2548) ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำพริกหนุ่มบาทวิถีและพัฒนากระบวนการผลิตน้ำพริกหนุ่มที่มีความสะอาดปลอดภัยต่อผู้บริโภคโดยประยุกต์ใช้หลักการปฏิบัติที่ดีและถูกต้องในกระบวนการผลิต (GMP) และการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (HACPP) ทำการเก็บตัวอย่างอาหารบนบาทวิถีย่านฝั่งธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างน้ำพริกหนุ่มบาทวิถีมีแบคทีเรียทั่วไปอยู่ในช่วง 3.00 – 6.95 CFU/g พบแบคทีเรียที่ก่อโรค เช่นโคลิฟอร์มอยู่ในช่วง 9.1 ถึง >1100 MPN/g และ *E.coli* พบว่า อยู่ในช่วงน้อยกว่า 3 ถึงมากกว่า 1100 MPN/g พบน้ำพริกหนุ่มที่บรรจุในกระปุกพลาสติก มีอายุการเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องไม่เกิน 1 วัน แต่หากเก็บในอุณหภูมิตู้เย็นมีอายุการเก็บได้ถึง 2 – 13 วัน พบว่าแหล่งที่มาของแบคทีเรียปนเปื้อนในน้ำพริกหนุ่มได้แก่วัตถุดิบที่ใช้ผลิต คือ พริกสดและอุปกรณ์ภาชนะที่ใช้ในการผลิต พบว่ามีการปนเปื้อนแบคทีเรียทั่วไปอยู่ในช่วง 5.82 – 7.64 CFU/250 cm^2 รวมถึงความบกพร่องทางสุขวิทยาส่วนบุคคล หลังจากที่ได้พัฒนาการผลิตน้ำพริกหนุ่มโดยใช้หลัก GMP สามารถป้องกันการปนเปื้อนแบคทีเรียที่มากับวัตถุดิบโดยเฉพาะพริกสดที่เป็นองค์ประกอบหลักน้ำพริกและการลดการปนเปื้อนของแบคทีเรียบนพื้นผิวภาชนะ (ครกและสาก) พบว่า การล้างพริกสดด้วยสารละลายด่างทับทิม ที่มีความเข้มข้น 7 ppm เป็นเวลานาน 5 นาที สามารถลดปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั่วไปได้ดีกว่า การล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สามารถลดเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั่วไปได้ 38% และ 25 % ตามลำดับ สำหรับการล้างอุปกรณ์ (ครกและสาก) ด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้งร่วมกับการลวกด้วยน้ำร้อน 80 ^{o}C เป็นเวลานาน 2 นาที สามารถลดการปนเปื้อนของแบคทีเรีย บนพื้นผิวภาชนะสัมผัส (ครกและสาก)ได้ดีกว่าการล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้งอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยสามารถลดแบคทีเรียทั่วไปได้ 35% และ 10 % ตามลำดับ

วรรณดี บัญญัติรัชต และคณะ (2544) ได้ทำการตรวจหาแบคทีเรียบางชนิดจากอาหารปรุงสำเร็จภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยเก็บตัวอย่างอาหารปรุงสำเร็จ 3 ประเภท คือ อาหารประเภทผัดผัก อาหารประเภทยำและก๋วยเตี๋ยว เก็บตัวอย่างอาหารประเภทละ 27 ตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 81 ตัวอย่าง จากสถานที่จำหน่าย 3 แห่งภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ใน 3 ฤดูกาล ระหว่างเดือนสิงหาคม 2543 ถึงเดือนเมษายน 2544 พบว่า มีอาหารปนเปื้อนแบคทีเรียเกินเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 52 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 64.2 เป็นแบคทีเรียทั้งหมด ร้อยละ40.7 (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขกำหนดค่า แบคทีเรียรวม / กรัม น้อยกว่า 1 X 10^{6})และเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ร้อยละ 58.0 (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขกำหนดค่า MPN Coliform / กรัม น้อยกว่า 500, MPN *E.coli*/ กรัม น้อยกว่า3) อาหารประเภทยำพบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียเกินเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดถึง ร้อยละ 100 รองลงมา คือ อาหารประเภทผัดพบ ร้อยละ 77.8 ส่วนก๋วยเตี๋ยวพบการปนเปื้อนน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 14.8 และเมื่อนำผลการวิเคราะห์หาความแปรปรวนโดยใช้แผนการทดสอบแบบ completety randomized design พบว่าปริมาณแบคทีเรียมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) โดยพบปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียและ Fecal Coliformในตัวอย่างอาหารสูงที่สุดในที่โรงอาหารคณะแพทย์ศาสตร์ตรวจพบในฤดูร้อนจากตัวอย่างอาหารประเภทยำ นอกจากนี้ยังพบว่า เชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิดในตัวอย่างอาหารที่เก็บจากสถานที่กับฤดูกาลต่าง ๆ และฤดูกาลกับประเภทอาหารมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 และ 0.05

ศักดิ์ดา กริชกำจร (2551) ได้ตรวจหาเชื้อแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในน้ำจากอุปกรณ์สำหรับลวกช้อนจากโรงอาหารภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยวิธี Multiple –Tube Method ระบบ 5 หลอด ทำการศึกษาโรงอาหารจำนวน 3 แหล่ง คือโรงโภชนาการ 2 จำนวน 16 ตัวอย่าง อาคารเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา QS จำนวน 16 ตัวอย่าง และโถงคณะสหเวชศาสตร์ จำนวน 12 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างอาหารที่ได้จากอาคารโภชนาคาร 2 และ อาคารเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา บรมราชินีนาถ QS ให้ค่า MPN (Multiple –Tube Method) ที่ทำการตรวจวิเคราะห์น้ำโดยวิธี Standard Plate counts เพื่อตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย *E.coli*. *Klebsiella pneumoniae* และ *Enterbacter*. spp. พบจำนวนแบคทีเรียที่มีชีวิตเกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนด(กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขกำหนดเกณฑ์ไว้ MPN Coliform/ กรัม น้อยกว่า 500) จำนวน 8 ตัวอย่างโดยพบที่อาคาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โภชนาคาร 2 จำนวน 4 ตัวอย่างและ อาคารเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา QS จำนวน 4 ตัวอย่าง ไม่พบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่นำมาจากโถงคณะสหเวชศาสตร์ ช่วงอุณหภูมิที่พบว่าให้ค่า MPN เกินมาตรฐาน คือ อุณหภูมิที่ 25-50 °C ทำการพิสูจน์เชื้อด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเชื้อจากการใช้ไม้พันสำลีป้าย ช้อน ส้อม และตะเกียบ ทั้งก่อนและหลังทำการลวก ตรวจพบเชื้อแบคทีเรียก่อโรคระบบทางเดินอาหาร (*Shigella* spp.) พบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม โดยพบเชื้อจำนวนน้อยกว่าเมื่อทำการลวกทำความสะอาดช้อน ส้อมและตะเกียบ สรุปได้ว่าน้ำร้อนที่อุณหภูมิต่ำกว่า 60 °C ไม่สามารถฆ่าเชื้อโรคได้

สุธน เขียวขำ ดวงพร คันธโชค และ เจิดจรรย์ สิริวงค์ (2549) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิปรุงอาหารสุกและระยะเวลาในการเก็บอาหารรอเสิร์ฟกับคุณภาพทางจุลชีววิทยา กรณีศึกษาในโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารจากโครงการอาหารกลางวันในโรงอาหารของโรงเรียน 5 แห่ง เก็บตัวอย่างอาหารประเภทละ 10 ตัวอย่าง (โรงเรียนละ 2 ตัวอย่าง) จนครบ 30 ตัวอย่าง แบ่งเป็นอาหารประเภทผัด อาหารประเภทแกงหรือต้ม อาหารประเภททอด โดยวิเคราะห์เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Bacterial Count ,TBC) ด้วยวิธี ตรวจนับโคลิฟอร์มแบคทีเรียมาตรฐาน Standard plate count (SPU) การวิเคราะห์หา *E. coli* เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย, *Salmonella* spp. และ *Staphylococous aureus* โดยวิธี MPN (Most Probable Number) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลากับปริมาณแบคทีเรียประเภทต่าง ๆ โดยการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple linear regression analysis) ผลการศึกษา พบว่าอุณหภูมิปรุงอาหารสุกของอาหารประเภทผัดอยู่ในช่วง 69 – 102.6° C (ค่าอุณหภูมิเฉลี่ย 82° C) อาหารประเภททอดอุณหภูมิอยู่ในช่วง 82.2 – 156° C (ค่าอุณหภูมิเฉลี่ย 114.7° C) และอาหารประเภทแกงหรือต้ม อุณหภูมิอยู่ในช่วง 66.4 – 103.8° C (ค่าอุณหภูมิเฉลี่ย 89° C) ผลการศึกษาพบว่า อาหารประเภทผัดพบแบคทีเรียทั้งหมดสูงกว่าอาหารประเภทแกงหรือต้ม และอาหารประเภทแกงหรือต้มพบจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดสูงกว่าอาหารประเภททอด โดยอาหารประเภทผัดพบจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดอยู่ในช่วง<100-4.8 x 10 CFU/g ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 อาหารประเภทแกงหรือต้มมีค่า <100-2.5 x 10 cfu/g ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 และอาหารประเภททอดมีค่า <100-8 x 10 cfu/g ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขกำหนดค่า MPN Coliforms /กรัม น้อยกว่า 500, *S.aureus* / กรัม น้อยกว่า 100) เชื้อ *Staphylococous aureus* พบสูงสุดในอาหารประเภทแกงหรือต้ม รองลงมาพบในอาหารประเภทผัด และพบต่ำสุดในอาหารประเภททอด เชื้อ *E. coli* และ *Salmonella* spp ไม่พบในอาหารทุกตัวอย่าง ผลการศึกษาความสัมพันธ์อาหารปรุงสุกกับปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในอาหารประเภทผัด ทอดและแกงหรือต้มพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรอเสิร์ฟกับปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดและปริมาณเชื้อ *Staphylococous aureus* ในอาหารประเภทผัด ทอดและแกงหรือต้มพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่พบว่า อาหารประเภทผัดมีปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อทิ้งไว้ในระยะเวลาที่นานขึ้นและมีปริมาณสูงกว่าอาหารประเภททอด

อุษามาส จริยวรานุกูล (2548) ได้ตรวจการปนเปื้อนของอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายบริเวณรอบมหาวิทยาลัยหอการค้าไทยจากอาหารปรุงสำเร็จ 5 ชนิดได้แก่ ยำทะเลตามสั่ง ผัดผักรวมมิตร ข้าวมันไก่ อาหารตามสั่ง และ ก๋วยเตี๋ยวน้ำ รวม 80 ตัวอย่าง วิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการชีวเคมี พบว่า อาหารจำนวน 29 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 36.2 ผลการศึกษาพบว่า ยำทะเลตามสั่งพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียเชื้อ *E. coli* และ Fecal coliform มากที่สุดพบจำนวน 13,16 และ 7 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 81.2, 100.0 และ 43.8 ตามลำดับ อาหารที่พบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียรองลงมา คือ ข้าวมันไก่ และ ผัดผักรวมมิตร พบเชื้อ Coliform bacteria จำนวน 7 ตัวอย่าง และ 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 43.8 และ 25.0 และพบเชื้อ *E. coli* จำนวน 4 และ 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 25.0 และ12.5 ตามลำดับ อาหารตามสั่งและก๋วยเตี๋ยวน้ำ ตรวจไม่พบเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิด ผัดผักรวมมิตร ที่ตรวจตัวอย่างในช่วงเช้าพบจำนวนแบคทีเรียปริมาณน้อยมาก เมื่อเก็บตัวอย่างตรวจในช่วงบ่ายพบจำนวนแบคทีเรียเพิ่มมากขึ้นคือ เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย, *E. coli* และ Fecal coliform เกินมาตรฐานจำนวน 3, 4 และ 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 37.5, 50.0 และ 25.0 ตามลำดับ ปริมาณแบคทีเรียที่ตรวจพบในยำทะเลตามสั่ง และข้าวมันไก่ มีปริมาณไม่แตกต่างกันทั้งในช่วงเช้าและช่วงบ่ายที่เก็บตัวอย่างไปวิเคราะห์ (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข กำหนดค่า MPN Coliform / กรัม น้อยกว่า 500, MPN *E.coli* / กรัม น้อยกว่า 3)

Tessi M. A. (2002) ได้ศึกษาคุณภาพทางชีววิทยาทางอาหารและความปลอดภัยของอาหารพร้อมบริโภคในโรงเรียน ประเทศอาร์เจนติน่าโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินคุณภาพทางจุลชีววิทยาทางอาหารและความปลอดภัยของอาหารพร้อมบริโภค เก็บข้อมูลในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤศจิกายน 1999 ทำการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ วิธีการที่ใช้ทดสอบ คือ *Petrifilm plate* เพื่อทดสอบหาเชื้อ Aerobic *(PAC)* เชื้อโคลิฟอร์ม(PCC) เชื้อ *E.coli* (PEC)เชื้อ Enterobacteriaceae (EntC) เชื้อThermotolerant coliform count (TCC) เชื้อ*Salmonella* spp. เชื้อ *Staphylococcus aureus* เชื้อ *Bacillus cereus* และเชื้อ *Clostridium perfringens* มีวิธีการทดสอบโดยการแบ่งตัวอย่างอาหารเป็น 2 กลุ่มคือตัวอย่างอาหารกลุ่ม A ตัวอย่างอาหารถูกบรรจุอยู่ในภาชนะที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 88- 9 0 ˚C และตัวอย่างอาหารกลุ่ม B บรรจุอยู่ในภาชนะที่อุณหภูมิ 28-32˚C ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างอาหารในกลุ่ม A ตรวจพบเชื้อ Aerobic (PAC) อยู่ที่ค่า 1.04 ถึง 3.50 logCFU/g แต่ไม่พบเชื้อ Enterobacteriaceae (EntC) สำหรับอาหารในกลุ่ม B ตรวจพบเชื้อ Aerobic

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(PAC) อยู่ที่ค่า 3.63 ถึง 6.46 CFU/g พบเชื้อ Coliform (PCC) อยู่ที่ค่า 1.90 ถึง 5.36 log CFU/g เชื้อ Thermotolerant coliform count (TCC) 1.30 ถึง 3.95 log CFU/g และเชื้อ Enterobacteriaceae (EntC) อยู่ที่ค่า 3.60 ถึง 5.46 log CFU/g จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าตัวอย่างอาหารในกลุ่ม A ผ่านเกณฑ์จุลชีววิทยาอาหาร ในขณะที่ตัวอย่างอาหารในกลุ่ม B ตรวจพบเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคระบบทางเดินอาหารจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่า ควรมีการควบคุมคุณภาพทางจุลชีววิทยาทางอาหารให้ดีกว่านี้ เนื่องจากจะเป็นการช่วยลดและหลีกเลี่ยงโรคที่เกิดจากอาหารและน้ำเป็นสื่อได้

Estrada – Garcia T and others (2002) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของการปนเปื้อนอุจจาระและพิษจาก *E.coli* ในอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในร้านอาหารแผงลอยในประเทศแมกซิโก การศึกษาโดยการสังเกตและเก็บตัวอย่างอาหารพร้อมบริโภคจำนวน 17 ตัวอย่าง จากร้านอาหารแผงลอยจำนวน 43 แห่ง นำไปวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการชีวเคมี ผลการศึกษาพบการปนเปื้อนอุจจาระคิดเป็นร้อยละ 40 และปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* คิดเป็นร้อยละ 5 เชื้อเหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคระบบทางเดินอาหารได้

Esterda-Garcia T and other (2004) ได้ศึกษาความชุกของเชื้อ *Escherichia coli* และเชื้อ *Salmonella* spp.ในอาหารพร้อมบริโภคในตลาดเปิดขายเร่จำนวน 5 แห่งในประเทศแมกซิโก เก็บตัวอย่างอาหารพร้อมบริโภคจำนวน 103 ตัวอย่าง การวิเคราะห์อาหารทางห้องปฏิบัติการชีวเคมี และการสัมภาษณ์ผู้ขายอาหารแผงลอยจำนวน 48 คน ผลการศึกษาพบว่า มีอาหารปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* 48 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 43 และพบเชื้อ *Salmonella* spp. 5 ตัวอย่างโดยคิดเป็นร้อยละ 5 จากร้านค้าที่พบเชื้อ *Salmonella* spp. แล้วให้ผลบวก 80 % พบว่า ผู้ขายอาหารเก็บน้ำไว้ใช้โดยนำน้ำใส่ถังไว้ แล้วนำกลับมาใช้ซ้ำอีกตลอดทั้งวัน อีกทั้งสถานที่จำหน่ายอาหารยังขาดบริการห้องน้ำ และการจัดเตรียมอาหารได้ทำการเตรียมล่วงหน้าก่อน 1 วัน โดยมีค่าเฉลี่ยในการเตรียมอาหารล่วงหน้า 7-8 ชั่วโมง ดังนั้นผู้บริโภคซึ่งไม่ว่าจะเป็นผู้ที่พักอาศัยอยู่บริเวณนั้นหรือพื้นที่ใกล้เคียงหรืออาจเป็นกลุ่มนักท่องเที่ยว อาจเสี่ยงต่อ*การ*เกิดโรคที่เกิดจากอาหารและน้ำเป็นสื่อได้

Christion C.A., Lindsay D. and Von Hol.A (2008) ได้ทำการสำรวจหาเชื้อแบคทีเรียในอาหารพร้อมบริโภคและอุปกรณ์ในการเตรียมอาหารของร้านขายปลีกในเมือง Johannesburg ประเทศแอฟริกาใต้ วิเคราะห์หาเชื้อ Aerobic bacteria coliforms (CC), *E.coli* (EC) *Staphylococcus aureus* (SAC), *Bacilluscereus* (BCC), *Salmonella* spp.และ *Listeria monocytogenes* ในอาหารพร้อมบริโภค 2 ชนิด คือ แซนวิชจำนวน 35 ตัวอย่าง และสลัดจำนวน 35 ตัวอย่าง วิเคราะห์หาเชื้อ Coliforms (CC)และ *E.coli* (EC)ในอุปกรณ์เตรียมอาหาร 2 ชนิดคือ มีด จำนวน 23 ตัวอย่าง ช้อนจำนวน 26 ตัวอย่าง เขียง จำนวน 24 ตัวอย่างและผ้าเช็ดมือ จำนวน 24 ตัวอย่าง ใช้วิธีการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาพบว่า แซนวิชพบเชื้อ Arerobic bacteria เท่ากับ CFU/g Coliforms

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(CC) เชื้อ *E.coli* (EC)เท่ากับ 5-6 CFU/g *Staphylococcus* (SAC) เท่ากับ 2 CFU/g *Bacillus cereus* (BCC) เท่ากับ 2 CFU/g เชื้อ *Salmonella* spp. ร้อยละ.16 และเชื้อ *Listeria monocytogenes* ร้อยละ 4 ทั้งนี้พบเชื้อ Areobic bacteria มากที่สุดในช้อนถึง 5.1 log CEU/cm 2 ขณะที่เชื้อ Coliforms (CC) และ เชื้อ *E.coli* (EC) พบมากที่สุดในเขียงสูงถึง 4 และ 1.5 log CFU/g cm 2 ดั้งนั้น ระหว่างการเตรียมอาหารพร้อมบริโภค ถ้าผู้ประกอบอาหารมีสุขอนามัยที่ดีสามารถลดปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียได้

Little CL, Omotoye R and Mitchell RT (2003) ได้ศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาทางอาหารพร้อมบริโภคที่มีการเติมเครื่องเทศ ในประเทศอังกฤษ โดยศึกษาจากตัวอย่างอาหารจำนวน 1,946 ตัวอย่าง โดยการซื้ออาหารพร้อมบริโภคจากร้านขายแซนวิช ร้านคาเฟ่ ร้านขายสุรา ร้านอาหาร ตลาดแผงลอย และแผงลอยขายอาหารเร่ ใช้การวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการชีวศึกษา ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างอาหารจำนวน 1,291 ตัวอย่างหรือร้อยละ 66 ผ่านเกณฑ์คุณภาพอาหารทางจุลชีววิทยา ตัวอย่างอาหารจำนวน 609 ตัวอย่างหรือร้อยละ 32 มีคุณภาพจุลชีววิทยาทางอาหารยังไม่น่าพอใจ และตัวอย่างอาหารจำนวน 46 ตัวอย่างหรือร้อยละ 2 ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทางจุลชีววิทยาอาหาร เนื่องจากมีการตรวจพบเชื้อ B. *cereus* และเชื้อ Bacillus spp.ในปริมาณที่สูง คือ มากกว่าหรือเท่ากับ 10 CFU/g ตัวอย่างอาหารที่ผลการตรวจทางจุลชีววิทยาทางอาหารที่ยังไม่น่าพอใจเนื่องมาจากมีการตรวจพบเชื้อในกลุ่ม Aerobic countsในปริมาณที่สูง เช่น พบเชื้อ Enterobacteriaceae เชื้อ Escherichia และเชื้อ *Bacillus* spp. มากกว่าหรือเท่ากับ 10 CFU/g และทำการศึกษาอาหารตัวอย่างพร้อมบริโภคที่มีการเติมเครื่องเทศ จำนวน 750 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า ในตัวอย่างอาหารจำนวน 142 ตัวอย่าง พบเชื้อ *B. cereus* และเชื้ออื่น ๆ เช่น เชื้อ *Bacillus* spp. อยู่ใน 399 ตัวอย่างอาหาร และพบเชื้อ *Samonella* spp. อยู่ในอาหาร 1 ตัวอย่าง ในปริมาณที่สูง คือ มากกว่าหรือเท่ากับ 10 CFU/g พบว่า ตัวอย่างอาหารที่มีการปนเปื้อนของเชื้อเหล่านี้มาจากแหล่งประกอบการที่มีการจัดการด้านสุขาภิบาลอาหารที่ไม่ดี และคุณภาพจุลชีววิทยาอาหารที่ไม่ดี ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการจัดการทางด้านสุขาภิบาลอาหารที่ไม่ดีอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อผู้บริโภคได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved