บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

การพัฒนาคนให้มีคุณภาพนับเป็นก้าวแรกที่ประเทศพัฒนาแล้วทั่วโลกให้ความสำคัญมาก ปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพของประชากรคือสุขภาพอนามัย ซึ่งรวมถึงการมีภาวะโภชนาการที่ดีอันเป็นรากฐานสำคัญของชีวิต ภาวะโภชนาการที่ดีมิได้หมายเพียงการมีอาหารบริโภคเท่านั้น แต่อาหารนั้นจะต้องมีคุณค่าครบถ้วนและมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ทั้งต้องไม่ขัดต่อสังคม วัฒนธรรมประเพณีของท้องถิ่นและจะต้องปลอดภัยจากสิ่งที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและชีวิต ความปลอดภัยในการบริโภคอาหารในปัจจุบันกำลังเป็นปัญหาที่กำลังได้รับความสนใจ

อาหารที่ดีมีคุณภาพปลอดภัยจากสิ่งเป็นพิษย่อมมีผลให้ร่างกายมีสุขภาพอนามัยแข็งแรง เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ ผลจากการเพิ่มจำนวนประชากรทำให้มีการพัฒนาด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมโดยมีการนำสารเคมีมาใช้ในการกำจัดศัตรูพืชเพื่อเพิ่มผลผลิต การใช้สารเร่งการเจริญเติบโตของผลผลิต สารเคมียืดอายุการเก็บรักษาผลผลิต วัตถุกันเสีย สารกันหืน สารเจือปน สารแต่งกลิ่นอาหารและสารกันฟองในการผลิตอาหารสำเร็จรูปและอาหารพร้อมบริโภคเพื่อให้มีคุณภาพตามความต้องการของผู้บริโภค บางครั้งมีการปลอมปนเพื่อลดต้นทุนการผลิต สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดสารตกค้างในอาหาร และปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม และกลับเข้าสู่วงจรอาหารอีกครั้งหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ นอกจากนี้สารพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น อะฟลาท็อกซินจากเชื้อรา และสารพิษที่เกิดขึ้นระหว่างขบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม รวมทั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารบูดเน่าหรือเป็นพิษ ต้องเผชิญกับปัญหาสุขลักษณะความไม่ปลอดภัยของอาหาร เครื่องดื่ม หรือน้ำซึ่งมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าปัญหาการใช้สารเคมีในอาหารเช่นกัน ซึ่งเมื่ออาหารที่ดีมีคุณภาพและปลอดภัยจากสิ่งแวดล้อมหรือเชื้อโรคอาหารเป็นพิษแล้ว หากนำไปบรรจุในภาชนะที่ไม่ปลอดภัย ก็จะทำให้อาหารนั้นปนเปื้อนด้วยสารพิษที่เกิดจากภาชนะได้ ขณะเดียวกันการขาดความรู้ในการบริโภคและลักษณะนิสัยในการบริโภคก็มีผลต่อปัญหาความไม่ปลอดภัยของอาหาร ตั้งแต่ยังเป็นวัตถุดิบจนถึงผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปพร้อมบริโภค นอกจากนี้ปัญหาด้านการระบาดของโรคอันเนื่องมาจากสารเคมีและเชื้อโรคที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ ซึ่งมีผลมาจากผู้ผลิตอาหารรายย่อย หาบเร่ แผงลอยที่ให้บริการแก่ประชาชนผู้มีรายได้น้อยจนถึงระดับปานกลางยังขาดความรับผิดชอบหรือปฏิบัติไม่ถูกต้องทำให้มีการปนเปื้อนของสารพิษหรือเชื้อจุลินทรีย์สูง (กอบทอง, 2536) จะเห็นว่าอาหารเกิดการปนเปื้อนได้ในทุกขั้น

ตอนของกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร ทั้งเชื้อจุลินทรีย์ เชื้อรา สารโลหะหนักชนิดต่าง ๆ โดยมีพาหะและสื่อนำโรคต่าง ๆ

การรับประทานอาหารตามร้านค้ามักจะไม่สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งที่ปนเปื้อนอยู่ในอาหารหรือน้ำซึ่งอาจทำให้เกิดโรคแก่ผู้บริโภค โรคส่วนใหญ่เกิดจากจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นสาเหตุทำให้ผู้บริโภคล้มป่วยหรือเสียชีวิตได้ ความรุนแรงของโรคและอาการจะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของจุลินทรีย์และความสามารถในการต้านทานโรคของผู้บริโภค (สุมณฑา, 2545) และอีกส่วนหนึ่งเกิดจากภาวะพิษจากการใช้สารเคมีในอาหารโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม จึงทำให้เกิดการตกค้างในอาหารแล้วเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ (ศิวาพร, 2542) จากการศึกษาสภาวะสุขาภิบาลอาหารของร้านจำหน่ายอาหารในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์พบว่ามาตรฐานที่ร้านจำหน่ายอาหารผ่านเกณฑ์น้อยที่สุดคือ ด้านการกำจัดมูลฝอยและน้ำโสโครก พบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารอย่างน้อย 1 ตัวอย่าง ใน 16 ร้าน ภาชนะอุปกรณ์พบการปนเปื้อน 9 ใน 20 ร้าน และมือผู้สัมผัสอาหารพบการปนเปื้อน 7 ใน 38 คนซึ่งจำเป็นต้องมีการปรับปรุงสภาพทางสุขาภิบาลอาหาร (สุบังอร, 2540)

สถานการณ์โรคที่เกิดจากอาหารและน้ำเป็นสื่อยังคงมีแนวโน้มสูงขึ้นเพราะสภาวะทางสุขาภิบาลอาหารของสถานประกอบการด้านอาหารต่าง ๆ ในปัจจุบันยังอยู่ในระดับที่ไม่ได้มาตรฐาน ประกอบกับความต้องการบริโภคอาหารจากสถานประกอบการด้านอาหารมีมากขึ้นซึ่งเป็นไปตามวิถีการดำรงชีวิตของคนไทยในปัจจุบัน ทำให้ผู้บริโภคต้องเสี่ยงต่อการเกิดโรคที่นำโดยอาหารและน้ำ ดังนั้นสถานประกอบการด้านอาหารที่ไม่ได้มาตรฐานจึงเป็นแหล่งแพร่ระบาดของโรคอย่างดี ซึ่งความสกปรกและการติดเชื้อของอาหารย่อมมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสภาวะสุขาภิบาลของร้านจำหน่ายอาหาร ซึ่งรวมถึงแหล่งที่ได้มาของอาหาร การขนส่ง การเตรียม ปรุง จำหน่ายและเสิร์ฟอาหาร โดยผู้สัมผัสอาหารเหล่านั้นเป็นบุคคลสำคัญที่ทำให้อาหารสกปรกปนเปื้อนเชื้อโรค และเกิดการกระจายโรคต่าง ๆ ไปสู่ผู้บริโภคได้ (อุดม, 2529) ร้านอาหารซึ่งเป็นแหล่งปรุงประกอบอาหาร เพื่อจำหน่ายแก่ผู้บริโภคจึงมีความสำคัญต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นอย่างยิ่ง จำเป็นต้องให้ความสำคัญในเรื่องการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อป้องกันอันตรายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น (สละ และคณะ, 2542)

ปัจจุบันศูนย์อาหารศรีตรังอยู่ในเขตความรับผิดชอบของ เทศบาลตำบลคอหงส์ เป็นศูนย์อาหารที่นักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จำนวนมาก และประชาชนในบริเวณใกล้เคียงมาใช้บริการ ในศูนย์อาหารศรีตรังมีร้านจำหน่ายอาหารหลายร้าน ในช่วงเวลาที่ผ่านมาศูนย์อาหารศรีตรังมีการจัดการทางด้านสุขาภิบาลอาหารยังไม่ดีพอเช่น สถานที่จำหน่ายและประกอบอาหารไม่สะอาด ไม่เป็นระเบียบ การระบายน้ำเสียและการกำจัดขยะไม่ดีพอ ทำให้เกิดการเจริญเติบโต

ของเชื้อโรคและเกิดโรคภัยไข้เจ็บจากอาหารเป็นสื่อ ซึ่งเกิดจากปัญหาต่าง ๆ เช่น ผู้ประกอบการไม่มีความรู้ทางด้านสุขาภิบาลอาหาร ไม่เอาใจใส่ในการป้องกันการปนเปื้อน ไม่มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา ปัญหาจากเจ้าหน้าที่และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องไม่ควบคุมและจัดการให้ปฏิบัติตามมาตรฐานร้านอาหาร และปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมทำให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรคและแพร่เชื้อโรค (เสริม, 2544) ถึงแม้ว่าประชาชนในเขตเทศบาลตำบลคอหงส์จะไม่มีสถิติการป่วยอย่างรุนแรงเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินอาหารก็ตาม

หากไม่มีการจัดการด้านสุขาภิบาลอาหารแล้วนักศึกษาและผู้ใช้บริการทั่วไปย่อมเสี่ยงต่อโรคภัยที่มีอาหารและน้ำเป็นสื่อ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความจำเป็นที่จะต้องศึกษาเพื่อประเมินความเสี่ยงเบื้องต้นต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของศูนย์อาหารศรีตรัง และนำผลการศึกษามาวางแผนกำหนดวิธีการจัดการกับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการกับระบบสุขาภิบาลอาหารของศูนย์อาหารศรีตรังเพื่อเป็นตัวอย่างให้เทศบาลอื่น ๆ ในการจัดการระบบสุขาภิบาลอาหารในพื้นที่ของตน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินความเสี่ยงเบื้องต้นต่อสุขภาพอนามัยของผู้บริโภคอาหาร และสิ่งแวดล้อมของศูนย์อาหารศรีตรัง
2. ดำเนินการจัดการความเสี่ยงเบื้องต้น โดยการจัดอบรมเรื่องสุขาภิบาลอาหารให้แก่ผู้ประกอบการจำหน่ายอาหารและเสนอแนะวิธีการจัดการระบบสุขาภิบาลอาหารที่เหมาะสมแก่เทศบาล
3. ประเมินผลการจัดการความเสี่ยงโดยเปรียบเทียบสภาวะสุขาภิบาลอาหารกับเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ ก่อนและหลังการจัดการความเสี่ยง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการสร้างสุขนิสัยให้แก่ผู้ประกอบการจำหน่ายอาหารและส่งเสริมสุขภาพอนามัยของผู้บริโภค
2. ทำให้เกิดรูปแบบการจัดการระบบสุขาภิบาลอาหารในระดับชุมชนที่เหมาะสมและนำไปใช้ในพื้นที่อื่น ๆ ได้

การตรวจเอกสาร

คำจำกัดความ

การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)

เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้สืบค้นและประเมินถึงผลกระทบของสารเคมี ผลิตภัณฑ์ กิจกรรม หรือเทคโนโลยีอย่างหนึ่ง ต่อสุขภาพของบุคคล หรือประชาชน โดยการประเมินความเสี่ยง จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ทั้งในมนุษย์และสัตว์ที่มีอยู่ทั้งหมดในขณะนั้น แต่อย่างไรก็ดีถ้ามีข้อมูลเพิ่มเติมและมีความหนักแน่นของหลักฐานเพียงพอเกี่ยวกับผลข้างเคียงต่อสุขภาพ ก็ควรมีการพิจารณาทำการประเมินความเสี่ยงใหม่ (reassessment) รวมทั้งปรับเปลี่ยนการบริหารจัดการความเสี่ยงใหม่ให้เหมาะสมต่อไป

การบริหารจัดการความเสี่ยง (Risk Management)

เป็นกระบวนการของฝ่ายบริหารในการคัดเลือกและนำข้อมูลที่ได้จากกระบวนการประเมินความเสี่ยงมาใช้ในการกำหนดนโยบายเพื่อลดการเสี่ยงอันตรายของประชากรโดยที่ต้องมีการวิเคราะห์ถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้จากการกำหนดนโยบายดังกล่าวต่อระบบเศรษฐกิจ การเมืองและสังคมของประเทศ รวมทั้งพิจารณาถึงปัจจัยอื่น ๆ เช่นความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี รวมถึงกำลังคนที่มีในขณะนั้นด้วย

การถ่ายทอดข้อมูลความเสี่ยง (Risk Communication)

เป็นกระบวนการถ่ายทอดข้อมูลซึ่งเป็นเสมือนสะพานที่เชื่อมขั้นตอนต่าง ๆ ในการดำเนินงานเรื่องการเสี่ยงอันตรายเข้าด้วยกัน และครอบคลุมถึงคำเตือนบนฉลากผลิตภัณฑ์ การสื่อสารข้อมูลระหว่างหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง ตัวแทนจากอุตสาหกรรม สื่อมวลชน และโดยเฉพาะการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารด้านนี้แก่สาธารณชน

กระบวนการประเมินความเสี่ยง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การให้เห็นถึงความเป็นอันตราย (hazard identification) เป็นขั้นตอนการประมวลและศึกษาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ทั้งหมดในขณะนั้นเพื่อใช้พิจารณาว่ามีหลักฐานเพียงพอหรือไม่ที่ชี้ให้เห็นว่าสิ่ง ๆ หนึ่ง เป็นอันตรายมากน้อยเพียงใด และลักษณะใด

2. การประเมินการตอบสนองการได้รับสัมผัส (dose-response assessment) เป็นขั้นตอนการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการได้รับสัมผัสปัจจัยเสี่ยง กับผลข้างเคียงที่มีต่อมนุษย์

3. การประเมินการได้รับสัมผัส (exposure assessment) เป็นขั้นตอนการประเมินหรือศึกษาถึงมิติของการได้รับปัจจัยเสี่ยงเข้าสู่ร่างกาย อันประกอบด้วย

3.1 วิถีทางการเข้าสู่ร่างกายของปัจจัยเสี่ยง

3.2 ตัวกลางที่นำพาปัจจัยเสี่ยง

3.3 ความเข้มข้นของปัจจัยเสี่ยงที่เข้าสู่ร่างกาย

3.4 ความถี่ในการได้รับปัจจัยเสี่ยง

3.5 ระยะเวลาที่ได้รับปัจจัยเสี่ยง

3.6 ตารางเวลาของการได้รับปัจจัยเสี่ยง

3.7 ลักษณะของกลุ่มประชากรที่ได้รับสัมผัส

4. การอธิบายลักษณะความเสี่ยง (risk characterization) เป็นขั้นตอนการประเมินและสรุปความน่าจะเป็นที่กลุ่มประชากรที่ศึกษาจะได้รับอันตรายภายใต้สภาพการณ์ที่กำหนดออกมาเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ (Health Risk Assessment)

เป็นกระบวนการศึกษา เพื่อประเมินผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ของผลิตภัณฑ์ สารเคมี กิจกรรมหรือเทคโนโลยีหนึ่ง ๆ โดยจะนำเอาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นการศึกษาผลข้างเคียงต่อสุขภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ทั้งในสัตว์ทดลองและมนุษย์ มาพิจารณาร่วมกับข้อมูลเกี่ยวกับการได้รับสัมผัสปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงนั้น เพื่อประเมินความน่าจะเป็นของผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพมนุษย์ ซึ่งผลของการประเมินความเสี่ยงนี้ จะถูกใช้เป็นข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร โดยใช้มาตรการต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดมาตรฐาน กลวิธีในการกำกับดูแล รวมไปถึงคำแนะนำต่าง ๆ ให้แก่ผู้บริโภคด้วย (ภักดี, 2543)

ความเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อม

ความเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อมแบ่งออกเป็น

1. เกิดจากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (physical environment) อันตรายที่เกิดขึ้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ชนิดและปริมาณ ความรุนแรง ระยะเวลาการสัมผัสเป็นต้น สิ่งแวดล้อมทางฟิสิกส์ เช่น ความร้อน แสง เสียง ความสั่นสะเทือน พลังงานจากแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี ความกดดันของบรรยากาศ

1.1 ความสั่นสะเทือน (vibration) เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ เช่น การเจาะถนนการขัดพื้น

1.2 เสียง (noise) คือพลังงานที่เกิดขึ้นจากความสั่นสะเทือนของโมเลกุลของอากาศ แบ่งเป็น 3 แบบ คือ

1.2.1 เสียงอึกทึก (noise) หมายถึงเสียงที่คนเราไม่ต้องการไม่ปรารถนาฟังอาจทำให้หูหนวกได้

1.2.2 เสียงสบอารมณ์ (sound) หมายถึงเสียงที่ฟังแล้วเกิดความสบายใจมีความสุขสามารถปฏิบัติงานได้

1.2.3 อุลตราโซนิกซาวด์ (ultrasonic sound) หมายถึงเสียงที่เกิดจากความสั่นสะเทือนที่มีความถี่สูงเกิน 15,000 cycle ต่อวินาที ซึ่งเกินขีดความสามารถของการได้ยิน เช่น เสียงของเครื่องบินเจ็ท

1.3 ความร้อน(heat thermal environment) ปกติร่างกายได้รับความร้อน 2 ทาง คือ

1.3.1 จากภายในร่างกายโดยการเผาผลาญอาหาร และการทำงานของเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย (metabolism)

1.3.2 จากภายนอกร่างกาย คือ สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ดวงอาทิตย์ เตาไฟ ไฟฟ้า

1.4 กัมมันตภาพรังสี (ionizine radiation) เช่นรังสี x-ray, ยูเรเนียม จากการเชื่อมโลหะปิโตรเลียม

2. เกิดจากสิ่งแวดล้อมทางเคมี (chemical environment) สารเคมีก่อให้เกิดมลภาวะที่เสียหายจากการปล่อยสารเคมีไปสู่ อากาศ น้ำ และดิน ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต
สารเคมีเข้าสู่ร่างกายคนได้ 3 ทาง คือ

2.1 ทางการกิน โดยการรับสารเคมี ผ่านเข้าทางปากสู่หลอดอาหารลงไปสู่กระเพาะและลำไส้แล้วดูดซึมไปทั่วร่างกายได้

2.2 ทางการหายใจ มีสารเคมีมากชนิดที่เข้าร่างกายทางจมูกผ่านหลอดลมแล้วเข้าสู่ปอดได้ สารเคมีพวกนี้มักเบาฟุ้งกระจายได้ในรูปของหมอก ควัน ละออง ไอระเหย ก๊าซ หรือฝุ่น

2.3 ทางผิวหนัง สารเคมีผ่านเข้าร่างกายทางผิวหนังได้โดยการซึมผ่านของสารเคมี

สารเคมีแบ่งตามฤทธิ์ที่เกิดต่อร่างกายเป็น 7 ชนิด

1) สารที่มีฤทธิ์กัด ได้แก่ ก๊าซแอมโมเนีย กรดเกลือ ก๊าซฟอร์มัลดีไฮด์ ก๊าซคลอรีน กรดน้ำมัน ฟอสฟอรัส

2) สารที่ดมแล้วหายใจไม่ออก เช่น ไนโตรเจน อาร์กอน ฮีเลียม คาร์บอนไดออกไซด์

3) ก๊าซและละอองของสารเคมีที่ดมสลบ เช่น แอลกอฮอล์ อีเธอร์ ไนตรัสออกไซด์

4) สารประกอบที่ผ่านเข้าระบบไหลเวียนเลือด เช่น เบนซีน ฟีนอล คาร์บอนเตตราคลอไรด์

5) โลหะและสารคล้ายโลหะ เช่น ปรอท ตะกั่ว สารหนู

6) สารที่แตกตัวเป็นอณูเล็ก ๆ เช่น แป้ง ควันของกรดต่าง ๆ ใยแก้ว

7) สารก่อมะเร็ง เช่น สารหนู โครเมี่ยม อนิลีน

3. เกิดจากสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ(biological environment) เกิดจากการติดเชื้อไม่ว่าจะเป็นจาก bacteria, rickettsia, virus, fungi ซึ่งสามารถทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้ โดยสามารถติดต่อผ่านทางสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เช่น อากาศ น้ำ ดิน (ณรงค์ และเอื้องฟ้า, 2537)

การจัดการความเสี่ยงสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

เป็นการควบคุมและปรับปรุงสภาวะสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมและน่าอยู่ โดย

1. ควบคุมหรือปรับปรุงแหล่งน้ำดื่ม น้ำใช้ ให้สะอาดปลอดภัย

2. ควบคุมและกำจัดน้ำเสีย สิ่งปฏิกูลให้ถูกหลักสุขาภิบาล

3. ควบคุมและกำจัดมูลฝอย เพื่อไม่ให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรค

4. ควบคุมอากาศเสียที่เกิดขึ้นจากยานพาหนะ การเผาไหม้เชื้อเพลิง

5. ควบคุมปรับปรุงร้านอาหารให้ถูกหลักสุขาภิบาลเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

6. ควบคุมกำจัดหนูแมลงและสัตว์อื่น ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อโรคแพร่กระจายจากการนำของหนู แมลง

อาหาร

อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่มีความสำคัญยิ่งในการดำรงชีวิตมนุษย์ ฉะนั้นรัฐบาลจึงให้ความสนใจที่จะหามาตรการควบคุมให้อาหารที่ผลิตจำหน่ายมีความสะอาดและปลอดภัยต่อการบริโภค กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมอาหารมีหลายฉบับ แต่ฉบับที่มีความสำคัญได้แก่ พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 ซึ่งพระราชบัญญัติอาหารที่กล่าวนี้ได้กำหนดความหมายของอาหารไว้ดังนี้ (พัฒน์, 2522)

1. วัตถุทุกชนิดที่คนกิน ดื่ม อม หรือนำเข้าสู่ร่างกาย ไม่ว่าด้วยวิธีใด ๆ หรือในรูปลักษณะใด ๆ แต่ไม่รวมถึงยาวัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท หรือยาเสพติดให้โทษตามกฎหมายว่าด้วยการนั้นแล้วแต่กรณี

2. วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหาร รวมถึงเจือปนอาหาร เช่น สี และเครื่องปรุงแต่งรส

อาหารเป็นสิ่งจำเป็นและมีประโยชน์ต่อมนุษย์ แต่ในทางตรงข้ามอาหารก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดโทษได้ ถ้าผู้บริโภครับประทานอาหารที่ไม่สะอาด มีการปนเปื้อนของเชื้อโรค หรือสิ่งเจือปนที่เป็นพิษ ก็จะมีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยด้วยโรคทางเดินอาหารต่าง ๆ เช่น อุจจาระร่วง บิด อหิวาต์ ไทฟอยด์ ตับอักเสบ พยาธิ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคอาหารและเครื่องดื่มจำนวนหนึ่ง ยังไม่อยู่ในสภาวะที่ปลอดภัย มีการบริโภคอาหารและเครื่องดื่มที่มีการติดเชื้อและปนเปื้อนสารพิษต่าง ๆ อีกมากมาย จึงได้มีการศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่มีผลต่อความสกปรกของอาหารและวิธีในการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ (ทรวง และคณะ, 2538)

การสุขาภิบาลอาหาร

การสุขาภิบาลอาหาร(food sanitation) คือ การบริหารจัดการและควบคุมสิ่งแวดล้อม รวมทั้งบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมอาหารเพื่อทำให้อาหารสะอาด ปลอดภัยจากเชื้อโรค หนอน พยาธิ และสารเคมีต่าง ๆ ซึ่งเป็นอันตราย หรืออาจจะเป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพอนามัยและการดำรงชีวิตของมนุษย์ (ณรงค์, 2530)

ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับอาหาร

อาหาร เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต การบริโภคอาหารควรพิจารณาความสะอาด และความปลอดภัยของอาหาร ที่นำมาบริโภคควบคู่กันไป เนื่องจากมีการปนเปื้อน มีสิ่งที่ก่อให้เกิดโรคหลายชนิด เช่น แบคทีเรีย ไวรัส พยาธิ สารเคมี ในอาหาร และเข้าสู่ร่างกายโดยการรับประทาน ก่อให้เกิดการเจ็บป่วยหรือเสียชีวิต เรียกว่า โรคที่เกิดจากอาหารเป็นสื่อ (food borne disease) จากสถิติปี พ.ศ. 2537-2540 พบว่า อัตราป่วยโรคจากอาหารเป็นสื่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน (acute diarrhoea) มีแนวโน้มสูงขึ้น อัตราป่วย 1,488.51, 1,690.05, 1,649.96 และ 1,778.79 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ และเป็นสาเหตุให้คนไทยเสียชีวิต จำนวน 1,153 ราย ในปี พ.ศ.2539 ซึ่งยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ ข้อมูลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าประชาชนยังมีความเสี่ยงต่อการบริโภคอาหารที่ไม่สะอาด ซึ่งความสกปรกและการปนเปื้อนของอาหารนั้น มีความสัมพันธ์โดยตรงกับสภาวการณ์สุขาภิบาล ของร้านจำหน่ายอาหาร รวมถึงแหล่งที่มาของอาหารนั้นๆ การขนส่ง การเตรียมอาหาร การปรุง การจัดจำหน่าย ความสะอาดของภาชนะเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ตลอดจนสุขวิทยาส่วนบุคคล ของผู้มีหน้าที่ปรุงจำหน่ายอาหาร โดยที่ผู้สัมผัสอาหารเหล่านั้น ถือได้ว่าเป็นบุคคลสำคัญที่ทำให้อาหารสกปรก และเกิดการแพร่กระจายโรคต่างๆ ไปสู่ผู้บริโภคได้ (ธีระ, 2543)

อาหารส่วนมากเป็นผลิตผลทางการเกษตรอันได้แก่ สัตว์ พืช ผลไม้ ที่เลี้ยงเพาะปลูกในสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจมีเชื้อจุลินทรีย์ อาหารหลายชนิดมีสารอาหารที่เหมาะแก่การเป็นอยู่และขยายพันธุ์ของเชื้อจุลินทรีย์ และเชื้อบางชนิดก็เป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดการเจ็บป่วยจากโรคที่มีอาหารเป็นสื่อ เมื่ออยู่ในสภาวะที่เหมาะสมในปริมาณที่เหมาะสมทำให้ผู้บริโภคเจ็บป่วย และด้วยเหตุที่อาหารดังกล่าวมาจากสิ่งแวดล้อมจึงอาจมีการปนเปื้อนโดยธรรมชาติ เช่น ดินที่ใช้ในการเพาะปลูก หรือขั้นตอนการเก็บและขนส่ง นอกจากนี้อาหารยังมีโอกาสถูกปนเปื้อนในขั้นตอนการปรุง ประกอบและจำหน่าย (สุรีย์, 2541)

การปนเปื้อนของอาหาร

1. การปนเปื้อนทางชีวภาพ

หมายถึงการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ไวรัส พยาธิ และอื่น ๆ ในอาหาร ซึ่งทำให้เกิดโรคหรือเกิดอาหารเป็นพิษ จึงแบ่งลักษณะการเกิดปัญหาอันเนื่องจากจุลินทรีย์ในอาหารได้เป็น 2 ลักษณะคือ

ก. การติดเชื้อ เกิดจากการบริโภคจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค เช่น *Salmonella* sp., *Shigella* sp. เมื่อบริโภคเข้าไปจะแทรกตัวเข้าไปในผนังลำไส้ (intestinal mucosa) แล้วจะแบ่งตัวเจริญเติบโต ณ บริเวณนั้น ส่วนไวรัส hepatitis และ parasite *Trichinella spiralis* เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะผ่านลำไส้เข้าไปเจริญเติบโตอยู่ในเนื้อเยื่ออื่น เมื่อจุลินทรีย์เหล่านี้เข้าไปในร่างกาย ๆ ก็จะมีปฏิกิริยาเป็นอาการต่าง ๆ เกิดขึ้น

ข. การเกิดความเป็นพิษ เกิดจากการบริโภคสารพิษที่จุลินทรีย์สร้างไว้ในอาหาร เช่น botulinum toxin, staphylococcal toxin, mycotoxin เป็นต้น หรือสารพิษที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติซึ่งพบในพืชและสัตว์บางชนิดเช่น สารพิษในเห็ดบางชนิด สารพิษจากหอยและปลาทะเลบางชนิด

2. การปนเปื้อนทางเคมี

ในกระบวนการผลิตอาหารนั้นมีการใช้สารเคมีกันอย่างหลากหลายตั้งแต่การใช้ยาฆ่าแมลงในการเพาะปลูก การใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ การใช้สารเคมีเพื่อช่วยในการผลิต (processing aids) เช่น สี สารถนอมอาหาร (preservatives) เป็นต้น การใช้น้ำยาทำความสะอาดและสารฆ่าเชื้อเพื่อการสุขาภิบาลในโรงงาน การใช้น้ำมันหล่อลื่นเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักรต่าง ๆ

สารเคมีที่จัดว่าเป็นอันตรายต่อการบริโภค จัดเป็น 2 กลุ่มคือ

1) Prohibited substances คือ สารเคมีที่ห้ามใส่ลงในอาหารโดยตรง สารเหล่านี้ได้แก่ flavouring compounds (calamus, cinnamyl anthranilate, coumarin, safrole), artificial sweeteners, preservatives, foam stabilizer, antioxidant, fermentation inhibitor

2) Unavoidable poisonous or deleterious substances คือ สารเคมีที่ใส่ลงไปในอาหารเพื่อช่วยในการผลิต หรือเป็นสารเคมีที่เกิดขึ้นโดยหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในกรณีนี้ USFDA จะกำหนดปริมาณสูงสุดที่ยอมรับได้หากอาหารมีสารเคมีเหล่านี้ในปริมาณที่สูงกว่าที่กำหนด ก็ถือว่าอาหารนั้นมีอันตรายและมีผลทางด้านกฎหมายซึ่งในประเทศไทยก็ได้มีการกำหนดวัตถุห้ามใช้ในอาหาร (ทิพยา, 2545)

3. การปนเปื้อนทางกายภาพ

เป็นการปนเปื้อนของวัตถุหรือวัสดุที่ไม่ใช่องค์ประกอบของอาหารและเป็นสิ่งแปลกปลอมในอาหารที่เป็นโทษต่อสุขภาพผู้บริโภค ได้แก่ เศษแก้ว หิน เศษไม้ โลหะ อันตรายจากสิ่งแปลกปลอมนี้จะไม่แพร่กระจายมากเท่ากับการปนเปื้อนทางเคมีและชีวภาพ สิ่งแปลกปลอมที่พบและเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคนี้เกิดขึ้นจากสาเหตุ และแหล่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1) การปนเปื้อนของวัตถุดิบ

2) การออกแบบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ไม่ดี

3) ความผิดพลาดในกระบวนการผลิต

4) การปฏิบัติตนที่ไม่ถูกต้องของพนักงาน

ในการควบคุมอันตรายชนิดต่าง ๆ นั้น ต้องควบคุมตั้งแต่วัตถุดิบ องค์ประกอบต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตก็ต้องจัดการในเรื่องหลักและวิธีการผลิตที่ดี (good manufacturing practices) สรรหาวิธีการและเครื่องมือที่เหมาะสมในการผลิตตัวอย่างของวิธีการใช้ลดการปนเปื้อนทางกายภาพ

1) ดูแลการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน ตลอดจนการแต่งกาย
2) ทบทวน ตรวจเช็ควัสดุหีบห่อที่ใช้ตลอดจนกระบวนการผลิต
3) ทบทวนโปรแกรม การบำรุงรักษา เครื่องมือ เครื่องจักรต่าง ๆ
4) การตรวจโรงงาน หรือบริเวณผลิต (plant audit)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคจากอาหาร หรือการเกิดอาหารเป็นพิษ

1) การเก็บรักษาอาหารอย่างไม่ถูกวิธี (improper storage) เช่น การเก็บอาหารในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม จุลินทรีย์ที่เป็น pathogen จะเจริญได้ดีในอุณหภูมิระหว่าง 25-40°C ดังนั้น อาหารร้อนที่ไม่ทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็ว จะสามารถทำให้ pathogen เจริญได้ระหว่างที่รอการบริโภค

2) การให้ความร้อนไม่เพียงพอ (inadequate cooking) การให้ความร้อนมีวัตถุประสงค์เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่เป็น pathogen และสารพิษ สารพิษหลายชนิดสามารถทนความร้อนได้สูงมาก จึงควรระวังไม่ให้เกิดการปนเปื้อน

3) สุขลักษณะส่วนบุคคลที่ไม่ดีของผู้ปฏิบัติงาน (poor personal hygiene) สภาวะแวดล้อมก็เป็นสิ่งที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตและสร้างสารพิษ ดังนั้น จึงควรมีการตรวจ และอบรมให้ความรู้ถึงวิธีการปฏิบัติอย่างถูกต้อง รู้และเข้าใจสาเหตุและแหล่งของการปนเปื้อน

4) การปนเปื้อนข้าม (cross contamination) จุลินทรีย์สามารถถ่ายทอดจากวัตถุดิบสู่ผลิตภัณฑ์สุดท้าย โดยทางภาชนะและเครื่องมือต่าง ๆ หากไม่มีการแยกให้เป็นสัดส่วนอย่างชัดเจน

5) การให้ความร้อนแก่อาหารก่อนการบริโภคไม่ถูกต้อง (improper reheating) ในการอุ่นอาหารควรใช้ความร้อนให้สูงเพียงพอที่จะทำลายจุลินทรีย์พวก pathogen ได้เพื่อเป็นการป้องกันในกรณีที่มีพวก pathogen ปนเปื้อนมากับอาหาร

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

1) อาหาร อาหารต่าง ๆ ของมนุษย์ เช่น ข้าว เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ ก็เป็นอาหารที่สำคัญของจุลินทรีย์เช่นกัน จุลินทรีย์สามารถปนเปื้อนเข้ามาในอาหารได้จากแหล่งต่าง ๆ ตั้งแต่วัตถุดิบ ดิน น้ำ อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมาจากตัวคนและสัตว์ เมื่อมีอาหาร จุลินทรีย์จากสิ่งแวดล้อมและจุลินทรีย์ที่มากับตัวอาหารเองก็จะย่อยสลายสารอาหารดังกล่าวเพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนต่อไป

2) น้ำ ปริมาณน้ำในอาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์โดยทั่วไป แบคทีเรียต้องการปริมาณน้ำมากกว่ายีสต์และรา อาหารแต่ละชนิดจะเสียเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อจุลินทรีย์หรือที่เรียกว่า water activity หรือ a_w อาหารที่มีปริมาณน้ำมากจัดอยู่ในประเภทที่มีค่า a_w สูงได้แก่ อาหารสดทั้งหลายเช่น เนื้อสัตว์ อาหารทะเลและผักสด เป็นต้น อาหารที่มีค่า a_w ปานกลาง ได้แก่ แยม ทุเรียนกวนและกุ้งแห้ง เป็นต้น อาหารที่มีค่า a_w ต่ำ ได้แก่ นมผง ธัญญพืช และกาแฟ เป็นต้น อาหารที่มีค่า a_w ต่ำจะเกิดการเน่าเสียได้ยากและสามารถเก็บไว้ได้นานจุลินทรีย์แต่ละชนิดเจริญได้ในอาหารที่มีค่า a_w ต่างกัน แบคทีเรียจะเจริญได้ดีในอาหารที่มีค่า a_w สูง ส่วนยีสต์และรานั้นทนสภาพแห้งแล้ง (ค่า a_w ต่ำ) ได้ดีกว่าแบคทีเรียนั้นคือ การเน่าเสีย ส่วนใหญ่เกิดจากยีสต์และราสำหรับอาหารที่มีค่า a_w ต่ำ

3) อุณหภูมิ แบคทีเรียแต่ละประเภทมีอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตแตกต่างกันซึ่งแบ่งได้เป็น 3 พวกคือ

3.1) Psychrophile หมายถึง แบคทีเรียที่ชอบความเย็น เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ –5 °C และเจริญอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิประมาณ 12-15°C แต่จุลินทรีย์พวกนี้จะไม่ทนความร้อนเช่น *Listeria monocytogenes*

3.2) Mesophile หมายถึง แบคทีเรียที่เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 35°C - 37°C พบว่าแบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับการเน่าเสียของอาหารและการเกิดโรครวมทั้งการเกิดอาหารเป็นพิษส่วนใหญ่มักอยู่ในประเภทนี้ เช่น *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอากาศค่อนข้างร้อนเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้มาก ดังนั้น บริเวณผลิตจึงควรมีการถ่ายเทอากาศดี ไม่ร้อนอบอ้าว หากมีการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทเนื้อ บริเวณผลิตควรจะมีอุณหภูมิไม่เกิน 12°C

3.3) Thermophile หมายถึงแบคทีเรียที่เจริญได้ดีที่อุณหภูมิสูงกว่า 45°C แบคทีเรีย

พวกนี้ส่วนใหญ่จะสร้างสปอร์ที่ทนความร้อนได้ดี แม้ว่าพวก thermophile ส่วนใหญ่จะไม่ก่อให้เกิดโรคและสร้างสารพิษ แต่ก็มีบางตัวเช่น *Bacillus cereus* ที่สามารถสร้างสารพิษได้ ซึ่งพบได้ในแป้งและนมผง เป็นต้น

แม้ว่าจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดปัญหาในอาหารส่วนใหญ่จะเป็นพวก mesophile แต่ก็พบว่ามีจุลินทรีย์ที่เป็น pathogen หลายตัวที่สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำ อย่างไรก็ตามในการแบ่งตัวของ pathogens เหล่านี้จะนาน ส่วนจุลินทรีย์ที่สร้างสารพิษ เช่น *Staphylococcus aureus* จะสร้างสารพิษเมื่อแบ่งตัวจนมีปริมาณ 10^6 เซลล์

4) ปริมาณ oxygen ในการเจริญเติบโตของแบคทีเรียแต่ละประเภทจะมีความต้องการปริมาณ oxygen มากน้อยต่างกัน

5) ความเป็นกรด-ด่างในอาหาร จุลินทรีย์โดยทั่วไปเจริญได้ดีในอาหารที่มี pH 5.5-7.0 แบคทีเรียส่วนใหญ่ไม่ทนต่อกรด จึงเจริญได้ดีในอาหารประเภทเนื้อสัตว์ แต่อย่างไรก็ตามแบคทีเรียบางชนิดเช่น lactic acid bacteria สร้างกรดจึงพบได้ในอาหารหมัก เช่น แหนม และนมเปรี้ยว ส่วนยีสต์และราเจริญได้ในอาหารที่มี pH ต่ำหรือในอาหารที่เป็นกรด

6) ระยะเวลา แบคทีเรียเจริญได้ดีกว่ายีสต์และรา จึงสามารถแบ่งตัวได้ภายในเวลา 20-30 นาที อาหารที่มีแบคทีเรียปนเปื้อนประมาณหนึ่งล้านเซลล์ จะมีการเน่าเสียเกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ส่วนในกรณีที่อาหารปนเปื้อนด้วยแบคทีเรียชนิดเป็นพิษในอาหารแบคทีเรียดังกล่าวจะย่อยสลายสารอาหารและสร้างสารพิษไว้ในอาหาร

การควบคุมการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์

1. การวางผังกระบวนการผลิต การวางนโยบายการผลิต เริ่มตั้งแต่การสร้างโรงงานผลิตที่มีลักษณะถูกต้องตามสุขลักษณะทั่วไป และการดำเนินนโยบายการผลิตตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (good manufacturing practices หรือที่เรียกว่า GMP)

2. การควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ โดยให้ความรู้เกี่ยวกับการทำงานที่ถูกต้องแก่พนักงาน เช่น การให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการอาหาร และการดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคลของผู้ประกอบการโดยอาจใช้การดำเนินการเกี่ยวกับ HACCP (hazard analysis critical control points) คือ ระบบวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม ใช้เป็นเครื่องมือในการชี้เฉพาะเจาะจง ประเมิน และ ควบคุมอันตราย ที่มีโอกาสเกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์อาหาร ระบบนี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง จากนานาประเทศถึงประสิทธิภาพ การประกันความปลอดภัย ของผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับผู้บริโภค เนื่องจากระบบ HACCP เป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อควบคุมอันตรายณ จุดหรือขั้นตอนการผลิตที่อันตรายเหล่านั้นมีโอกาสเกิดขึ้น จึงสามารถประกันความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ได้ดีกว่า การตรวจสอบผลิตภัณฑ์สุดท้าย หรือ การควบคุมคุณภาพที่ใช้กันอยู่เดิม ซึ่งมี

ความจำกัดของขนาดตัวอย่างที่สุ่ม นอกจากนั้นระบบ HACCP ยังมีศักยภาพในการระบุบริเวณหรือขั้นตอน การผลิตที่มีโอกาสเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ แม้ว่าจุดหรือในขั้นตอนดังกล่าว จะยังไม่เคยเกิดอันตรายมาก่อน ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินงานใหม่

จุลินทรีย์ดัชนีคุณภาพอาหาร (Indicator Microorganisms)

เป็นจุลินทรีย์กลุ่มที่สามารถตรวจนับได้ การที่อาหารที่มีจุลินทรีย์กลุ่มนี้ปนเปื้อนแสดงว่าอาหารนั้นผ่านสภาวะที่อาจมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ชนิดที่ทำให้เกิดโรคต่อผู้บริโภคได้ หรือมีการเจริญของจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค จุลินทรีย์ดัชนีคุณภาพอาหารจึงถูกใช้เป็นสิ่งชี้วัดหรือประเมินความปลอดภัย สภาพการผลิตและคุณภาพอาหาร (อัจฉรา, 2534) จุลินทรีย์ดัชนีคุณภาพอาหารได้แก่

1. โคลิฟอร์มแบคทีเรีย

แบคทีเรียกลุ่มนี้มีรูปร่างเป็นท่อนสั้นติดสี gram negative ไม่สร้างสปอร์ สามารถหมักน้ำตาลแลคโตส ให้กรดและก๊าซภายใน 24-48 ชั่วโมง ตัวอย่างได้แก่ *Escherichai coli* และ *Enterobacter aerogenes* สำหรับฟีคัลโคลิฟอร์มเป็นพวกโคลิฟอร์มที่สามารถเติบโตที่อุณหภูมิ 44.5 หรือ 45 องศาเซลเซียส ดังนั้นการใช้อุณหภูมิระดับนี้บ่มเชื้อทำให้สามารถแยกพวกฟีคัลโคลิฟอร์มออกจากพวกที่ไม่ใช่ฟีคัลโคลิฟอร์ม

โคลิฟอร์มแบคทีเรียใช้เป็นดัชนีสุขลักษณะของอาหารและน้ำดื่ม เนื่องจากแบคทีเรียพวกนี้มีคุณสมบัติที่เหมาะสม คือ เป็นพวกที่พบอยู่ร่วมกับแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค สามารถมีชีวิตอยู่ได้นานกว่าพวกที่ทำให้เกิดโรค มีปริมาณมากกว่าพวกที่ทำให้เกิดโรค หากตรวจพบแบคที่เรียชนิดนี้ก็จะเป็นตัวชี้วัดให้เห็นว่าอาจมีเชื้อโรคทางเดินอาหารปนเปื้อน นอกจากนี้แบคทีเรียกลุ่มนี้ยังมีความสำคัญในการทำให้อาหารเสียเนื่องจาก

1) มีความสามารถในการใช้อาหารได้อย่างกว้างขวาง
2) มีความสามารถในการสังเคราะห์วิตามินที่จำเป็นส่วนใหญ่
3) มีความสามารถเติบโตได้ดีในอุณหภูมิช่วงกว้าง คือ 10-46 องศาเซลเซียส
4) มีความสามารถในการผลิตกรดและก๊าซจากน้ำตาล
5) ทำให้เกิดกลิ่นไม่ดีหรือกลิ่นไม่สะอาด

อาหารที่ตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในปริมาณสูงแสดงว่า

1). การให้ความร้อนอาหารไม่เพียงพอ หรือมีการปนเปื้อนจากวัตถุดิบ อุปกรณ์ ภาชนะที่สกปรกหรือจากผู้สัมผัสอาหารภายหลังการให้ความร้อน

2). การเจริญของจุลินทรีย์เป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจรวมทั้งชนิดที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

2. *Escherichia coli (E. coli)*

ลักษณะรูปร่างเป็นท่อนตรงขนาด 1.1 X 2.0-6.0 ไมโครเมตร เรียงตัวเดี่ยวๆ หรือเป็นคู่ เคลื่อนที่โดยใช้แฟลกเจลลารอบเซลล์ เป็นเชื้อที่มีอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์ทั่วไป แต่จากรายงานพบว่าเป็นสาเหตุของโรคท้องเสียในเด็กทารกที่ระบาดในสถานรับเลี้ยงเด็กเสมอ ๆ ดังนั้น จึงจัด *E.coli* ชนิดที่ทำให้เกิดโรคท้องเสียในคนเป็นแอนเทอโรพาโทเจนิค (enteropathogenic *E. coli* หรือ EPEC) โรคที่เกิดจากการบริโภค EPEC สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

กลุ่มที่ 1 : Enterotoxic type ประกอบด้วย สายพันธุ์ที่ผลิตเอนเทอโรทอกซินในบริเวณลำไส้เล็กตอนบน จะทำให้เกิดอาการท้องเสียคล้ายอหิวาตกโรค (cholera-like diarrhea) โดยจะมีอาการ ท้องร่วง อุจจาระเป็นน้ำซาวข้าว อาเจียน โดยทั่วไปผลิตสารพิษที่มีเชื้อเหล่านี้เข้าไป 8-44 ชั่วโมง โดยเฉลี่ย 26 ชั่วโมง จึงแสดงอาการ

กลุ่มที่ 2 : Invasive type จะประกอบด้วยสายพันธุ์ที่ทำให้เกิดอาการคล้ายโรคบิด (shigellosis) โดยไม่มีการสร้างสารพิษ เชื้อจะเจริญในลำไส้และแทรกตัวไปในเซลเยื่อบุ (epithelial cells) ของลำไส้ทำให้เกิดอาการ shigellosis-like illness เป็นสายพันธุ์สร้าง cytotoxin ทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ มีไข้ หนาว ปวดท้อง ถ่ายอุจจาระมากและถ่ายเป็นน้ำ อาการจะเกิดขึ้นหลังรับประทานอาหารที่มีแบคทีเรียเหล่านี้อยู่ประมาณ 18-24 ชั่วโมง โดยเฉลี่ย 11 ชั่วโมง

เราสามารถแบ่ง *E. coli* ที่ทำให้เกิดโรคท้องร่วงได้เป็น 5 กลุ่ม คือ

1) Enteroinvasive *E . coli* (EIEC) เป็น *E. coli* ที่สามารถบุกรุกเซลล์เยื่อบุของลำไส้ใหญ่ ทำให้เกิดอาการคล้ายโรคบิด คือ มีไข้ เป็นตะคริว ท้องร่วงและถ่ายเป็นมูกเลือด

2) Enteropathogenic *E. coli* (EPEC) เป็นสาเหตุของอาการเกิดท้องร่วง ระบาดในทารกแรกคลอดในสถานที่รับเลี้ยงเด็ก

3) Enterohemorrhagic *E .coli* (EHEC) ทำให้เกิดโรคฮีโมราจิก โคไลทิส (hemorrhagic colitus) คือ ถ่ายเป็นเลือดอย่างมากและไม่มีไข้

4) Enteroaggregative *E. coli* (EaggEC) ทำให้เกิดท้องร่วงในเด็กอายุต่ำกว่า 6 เดือน

5) Enterotoxigenic *E. coli* (ETEC) เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคท้องร่วงในเด็กทารกและนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้าไปในประเทศที่กำลังพัฒนา

นอกจากจุลินทรีย์ดัชนีคุณภาพอาหารดังกล่าวซึ่งใช้เป็นสิ่งชี้วัดหรือประเมินความปลอดภัย สภาพการผลิตและคุณภาพของอาหารแล้ว กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ยังได้กำหนดเกณฑ์คุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาในการวิเคราะห์คุณภาพอาหาร ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านั้นได้แก่

1. จุลินทรีย์รวม

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่อยู่ในอาหาร เพราะอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้วหากเก็บไว้ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ สามารถเพิ่มจำนวนสร้างเอนไซม์ ตลอดจนทำให้สี กลิ่น รสของอาหารเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากสารที่จุลินทรีย์สังเคราะห์ขึ้น หรือจากสารที่ได้รับการย่อยสลายเป็นเหตุให้อาหารนั้นเน่าเสีย จึงทำให้อาหารที่ตั้งทิ้งไว้นานๆ ไม่เหมาะสมต่อการนำมาบริโภค ซึ่งอาจป้องกันได้โดยลดการปนเปื้อนของเชื้อให้น้อยที่สุด กำจัดจุลินทรีย์ที่ติดอยู่บนอาหารออกไป และเก็บรักษาอาหารไว้ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

2. *Staphylococcus aureus*

เป็นแบคทีเรียแกรมบวกรูปกลมเกาะกันเป็นกลุ่มหรือเป็นสายสั้น ๆ ไม่ทนต่อความร้อน เจริญได้ดีในสภาวะที่มีออกซิเจนทนต่อเกลือ น้ำตาลและไนเตรทสูง ผลิตสารพิษที่ทนต่อความร้อนสูงอุณหภูมิที่เหมาะในการเจริญเติบโตคือ 30-37 องศาเซลเซียส pH ที่เหมาะสมคือ 7-7.5 แต่จะเจริญได้ใน pH 4.2-9.3 แหล่งที่พบเชื้อพบได้ในจมูก ลำคอและที่แผล ปนเปื้อนไปกับอาหารโดยการสัมผัส ไอ หรือจามอาหารที่มักพบเชื้อคือ น้ำเย็น ขนมพาย ขนมไส้ครีม อาการของโรคเกิดอาการใน 36 ชั่วโมง อาเจียนอย่างรุนแรง ตะคริวที่ท้อง ท้องร่วง ระยะโรค 12-48 ชั่วโมง

3. *Bacillus cereus*

เป็นแบคทีเรียแกรมบวกรูปท่อนสร้างสปอร์ ทนต่อความร้อนแต่ตัวเซลล์ไม่ทนต่อความร้อนเจริญได้ในที่มีหรือไม่มีออกซิเจน เจริญได้ที่ อุณหภูมิ 4-50 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญคือ 37 องศาเซลเซียส pH ที่เหมาะสมคือ 4.9-9.3 เซลล์เจริญจะเจริญได้ดีที่ pH 5.0 สร้างสารพิษทำให้อาหารเป็นพิษได้ 2 ชนิด คือ ชนิดemetic และชนิด diarrheal แหล่งที่พบเชื้อได้แก่ในดิน ฝุ่น และน้ำ มักพบในอาหารธัญพืชโดยเฉพาะ ข้าวและแป้งข้าวโพดอาการของโรคขึ้นกับชนิดของสารพิษ ถ้าเป็น emetic อาการจะคล้ายกับเชื้อ *Staphylococcus aureus* และถ้าเป็นชนิด diarrheal อาการจะคล้ายกับเชื้อ C*lostridium perfringens*

4. *Vibrio parahaemolyticus*

เป็นแบคทีเรียแกรมลบรูปท่อนกลมหรือโค้งเคลื่อนที่ได้ไม่ทนต่อความร้อนเจริญได้ดีในที่มีเกลือ อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 35-37 องศาเซลเซียสแต่ไม่สามารถเจริญได้ในช่วง 22-24 องศาเซลเซียส ไม่สามารถเจริญได้ใน pH ต่ำกว่า 5 หรือสูงกว่า 11 แหล่งที่พบเชื้อคือ อาหารทะเลดิบที่เตรียมไม่สะอาด อาการของโรคได้แก่ ท้องร่วงมีมูกปนเลือด คลื่นไส้อาเจียน มีไข้ต่ำ ๆ เกิดอาการใน 2-48 ชั่วโมง ร่างกายจะมีการขาดน้ำ กระวนกระวาย และมีอาการอักเสบของกระเพาะอาหารและลำไส้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสุขภาพ อายุ เพศ และปริมาณที่บริโภค

5. *Salmonella*

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปท่อน เคลื่อนที่ได้ ไม่สร้างสปอร์ ไม่ทนต่อความร้อน พบในธรรมชาติมากกว่า 2,000 ชนิด ทุกชนิดทำให้เกิดโรคได้ แหล่งที่พบเชื้อ พบมากในลำไส้ของมนุษย์และสัตว์ อาหารที่พบว่ามักมีการปนเปื้อนคือ เนื้อและเครื่องใน อาการของโรค ท้องร่วง คลื่นไส้อาเจียน มีไข้ต่ำๆ

การทดสอบความสะอาดของอาหาร

ในการทดสอบความสะอาดของอาหารมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงว่าในอาหารมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคหรือไม่ โดยการนำอาหารไปทดสอบในห้องปฏิบัติการทางแบคทีเรียด้วยการใช้จุลินทรีย์ดัชนีชี้วัดความสะอาดของอาหาร ได้แก่ ปริมาณแบคทีเรียรวม โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ซึ่งใช้วิธีตามมาตรฐานที่กำหนด คือ ปริมาณแบคทีเรียรวมใช้วิธี standard plate count (SPC) ส่วนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* จะใช้วิธี most probable number (MPN) และเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดในอาหารประเภทต่าง ๆ ซึ่งอาหารที่นำมาตรวจสอบมีหลายชนิดจึงได้มีการแบ่งประเภทของอาหารที่ใช้ในการตรวจสอบดังนี้ (สุนันท์ ธนา, 2536)

1. อาหารคาวประเภทผ่านความร้อนเล็กน้อย หรือไม่ผ่านความร้อนเลย เช่น ส้มตำ ขนมจีน น้ำยา ข้าวมันไก่ เป็นต้น

2. อาหารคาวประเภทผ่านความร้อนอย่างทั่วถึง เช่น ลาบหมู แกงกะทิ พะโล้ เป็นต้น

3. อาหารหวานประเภทผลไม้สดแช่เย็น เช่น สับปะรด ประเภทใช้ความร้อนเช่น กล้วยแขก ขนมครก เป็นต้น

4. เครื่องดื่มชนิดต่าง ๆ และน้ำดื่ม น้ำแข็ง

การทดสอบความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหาร

การทดสอบความสะอาดมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะแสดงหรือพิสูจน์ว่า วิธีการล้างและประสิทธิภาพในการทำความสะอาดเป็นที่น่าพอใจหรือไม่ (ณรงค์, 2530) โดยการจำแนกภาชนะสัมผัสอาหารไปทดสอบในห้องปฏิบัติการทางแบคทีเรียโดยการประมาณจำนวนของแบคทีเรียบนผิวภาชนะสัมผัสอาหารก่อนและหลังการล้าง การจัดเก็บและการสัมผัส ซึ่งใช้วิธี standard plate count

เกณฑ์คุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2540)

เกณฑ์คุณภาพสำหรับอาหารปรุงสำเร็จ

กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งมีข้อกำหนดทางจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จ ได้แก่ อาหารปรุงสำเร็จ (ประเภทข้าวแกง) ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน ยำ น้ำพริกจิ้ม ไส้กรอก หมูยอ ลูกชิ้น ดังนี้

1. จุลินทรีย์รวม/g	น้อยกว่า	$1x10^6$ CFU/ml
2. MPN coliform/g	น้อยกว่า	500 MPN
3. MPN *E .coli*/g	น้อยกว่า	3 MPN
4. *Staphylococcus aureus*/g	น้อยกว่า	100 MPN
5. *Bacillus cereus*/g	น้อยกว่า	100 MPN
6. *Vibrio parahaemolyticus*/25g	ไม่พบ	
7. *Salmonella* sp./25g	ไม่พบ	
8. *C. perfringens*/0.01 กรัม	ไม่พบ	

เกณฑ์คุณภาพสำหรับเครื่องดื่มหาบเร่แผงลอย

1. MPN coliform/100 ml	น้อยกว่า	20 MPN
2. MPN *E.coli*/100ml	น้อยกว่า	2
3. ยีสต์/กรัม	น้อยกว่า	1000
4. รา/กรัม	น้อยกว่า	100
5. *S. aureus*/ml	ไม่พบ	
6. *C. perfringens*/ml	ไม่พบ	
7. *Salmonella* sp./50g	ไม่พบ	

เกณฑ์คุณภาพอาหารพร้อมบริโภค (ผัก ผลไม้ที่ล้างแล้ว สลัด ส้มตำ)

1. ยีสต์/กรัม	น้อยกว่า	$1x10^4$
2. รา/กรัม	น้อยกว่า	500
3. MPN *E.coli*/100ml	น้อยกว่า	10
4. *Salmonella* sp./50ml	ไม่พบ	

เกณฑ์คุณภาพสำหรับภาชนะสัมผัสอาหาร

1. จุลินทรีย์รวม/g	น้อยกว่า	$1x10^3$

มือผู้สัมผัสอาหารยังไม่มีเกณฑ์มาตรฐานจากหน่วยงานใด ๆ ระบุไว้ จึงใช้เกณฑ์มาตรฐานของภาชนะสัมผัสอาหาร เนื่องจากมือเป็นส่วนที่สัมผัสอาหารเช่นกัน

เกณฑ์คุณภาพอาหารหมักพื้นเมืองที่เป็นผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (แหนม กะปิ ปลาร้า ปลาจ่อม)

1. ยีสต์/กรัม	น้อยกว่า	$1x10^4$
2. รา/กรัม	น้อยกว่า	500
3. MPN *E. coli*/100ml	น้อยกว่า	10
4. *Staphylococcus aureus*/g	น้อยกว่า	100 MPN
5. *Bacillus cereus*/g	น้อยกว่า	100 MPN
6. *C. perfringens*/ml	ไม่พบ	
7. *Salmonella* sp./25g	ไม่พบ	

วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร

วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคที่มีการประกาศห้ามใช้ในอาหารซึ่งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้กำหนดไว้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 151 (2536) ห้ามใช้ในอาหารมี 12 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร

วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร	ประโยชน์และการนำไปใช้	พิษภัยในการบริโภค
1) น้ำมันพืชที่ผ่านกรรมวิธีการเติมโบรมีน (brominated vegetable oil)	ใช้ในการปรับความหนาแน่นของน้ำมันที่ให้กลิ่น (flavoring oil) และช่วยให้เกิดความขุ่นในเครื่องดื่ม เช่น น้ำส้ม	เป็นสารก่อมะเร็งและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและรูปทรงของเส้นใยกล้ามเนื้อหัวใจ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร	ประโยชน์และการนำไปใช้	พิษภัยในการบริโภค
2) กรดซาลิซิลิค (salicylic acid)	ใช้เป็นสารกำจัดรังแคในแชมพูสระผมเป็นวัตถุกันเสียในเครื่องสำอางค์หลายชนิด เป็นส่วนประกอบในมาสค์ (mask)	ทำให้การหายใจลึกถี่ผิดปกติและทำให้สมดุลความเป็นกรด-ด่าง ของร่างกายเสียไป ลักษณะอาการเฉียบพลัน:ถ้าอ่อน ๆ จะมีอาการปากคอไหม้ หายใจถี่ อาเจียน หูอื้อ อาการปานกลางจะหายใจถี่มาก มีอาการง่วงซึม ขี้ตกใจ เพ้อคลั่ง เหงื่อออกมาก ถ้ารุนแรงจะมีอาการชัก หมดสติผิวหนังเป็นสีเขียว เนื่องจากการขาดออกซิเจน โลหิตเป็นพิษ ลักษณะพิษเรื้อรัง:ได้แก่หูอื้อ มีเลือดออกในกระเพาะ มีแผลในกระเพาะอาหาร น้ำหนักลด จิตใจเสื่อมลง ผิวหนังพุพอง
3) กรดบอริค(boric acid)	ใช้เป็นสารต้านจุลชีพ (antiseptic) เป็นวัตถุกันเสีย และใช้เป็นตัวหยุดยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราในแป้งทาตัว	อาการพิษเฉียบพลันที่เกิดขึ้น ได้แก่ อาเจียนและท้องเสียเป็นเมือกและเลือด ผิวหนังร้อนแดง ตามด้วยการลอกเป็นแผ่น ผิวหนังเป็นตุ่มพองและ การตายของหนังกำพร้า อาการง่วงซึม กล้ามเนื้อใบหน้าและปลายแขนขามีอาการบิด ตามด้วยการชักมีไข้สูง ตัวเหลือง ปัสสาวะขัด มีการทำลายของไต ตัวเขียวจากการที่เลือดขาดออกซิเจน ความดันลด ล้มฟุบหมดสติ และตายในที่สุด อาการเรื้อรังได้แก่ เบื่ออาหาร น้ำหนักลด อาเจียน ผมร่วง ชัก และโลหิตจาง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร	ประโยชน์และการนำไปใช้	พิษภัยในการบริโภค
4) บอแรกซ์ (borax)	ใช้เป็นสารต้านจุลชีพ สารทำความสะอาด และใช้ทำสเปรย์ และผงฆ่าแมลง	อาการพิษเช่นเดียวกับกรดบอร์ริค
6) ไนโตรฟูราโซน (nitrofurazone)	ใช้เป็นยาต้านจุลชีพ	อาการคลื่นไส้ อาเจียน ผิวหนังเป็นผื่นแดง โลหิตจาง อาการดีซ่าน สมองส่วนล่างทำงานผิดปกติ และการไหลเวียนล้มเหลว
7) โพแทสเซียม คลอเรท (potassium chlorate)	ใช้ทำหัวไม้ขีด	ระคายเคืองต่อทางเดินอาหารและไต เซลล์เม็ดเลือดแดงแตก (haemolysis) เลือดมี methaemoglobin มากทำให้เกิดอาการเลือดขาดออกซิเจน ปริมาณที่ทำให้เกิดพิษประมาณ 5 กรัม แต่มีรายงานว่า เด็กกินเข้าไปเพียง 1 กรัม ก็ทำให้ตายได้ การกินเข้าไป 15-46 กรัม จะทำให้อาเจียน ท้องเสีย ปวดท้อง ล้มฟุบ และตายเนื่องจากไตวาย
8) ฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde)	เป็นแก๊ส ไม่มีสี มีกลิ่นฉุน มีขายทั่วไปในรูปฟอร์มาลิน 40% ใช้ประโยชน์เป็นยาฆ่าเชื้อทั่วไป และฆ่าเชื้อที่ผิวหนัง ทำน้ำยาดับกลิ่น และเป็นน้ำยาดองศพ	ทำให้ปวดท้องอย่างรุนแรงมีอาการท้องเสีย อาเจียน ปวดคอและท้องกระเพาะอาหารอักเสบ และเกิดแผลในกระเพาะอาหาร ตับไต หัวใจ และสมองถูกทำลายเยื่อบุอวัยวะภายในอักเสบ หากเข้าสู่ร่างกาย 60-90ml ทำให้ตายได้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร	ประโยชน์และการนำไปใช้	พิษภัยในการบริโภค
9) คูมาริน (coumarin)	เป็นยาป้องกันโลหิตจับตัวกันเป็นก้อนหรือลิ่ม (anticoagulant)	การศึกษาในสัตว์ทดลองพบว่าทำให้เกิดการทำลายตับ อัมพาต การกดประสาทส่วนกลาง ไตถูกทำลาย เลือดไม่แข็งตัว
10) ไดไฮโดรคูมาริน	ในอดีตมักพบปนเปื้อนในวัตถุเจือปน	ในผู้ชายการรับประทานเข้าไปในขนาด 4 กรัม ทำให้กล้ามเนื้อเป็นอัมพาตได้
11) เมทธิลแอลกอฮอล์	ใช้ในอุตสาหกรรมเคมีสังเคราะห์ เป็นสารกันเยือกแข็ง (antifreeze) เป็นตัวทำละลายในแชลแล็ค และวานิช ใช้ล้างสี	เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะถูก oxidize ได้ช้ากว่าเอทธิลแอลกอฮอล์มาก แม้จะผ่านไป 2 วันก็ยังพบว่าเหลือตกค้างในร่างกายอีก 1 ใน 3 การเผาไหม้ในร่างกายจะทำได้ไม่สมบูรณ์ จะถูกเปลี่ยนเป็นฟอร์มาลดีไฮด์และกรดฟอร์มิค ซึ่งจะมีความเป็นพิษกว่าเมธิลแอลกอฮอล์ถึง 6-60 เท่า เมธิลแอลกอฮอล์มีความระคายเคืองสูง ทำให้เป็นตะคริวในช่องท้อง อาเจียน สายตาพร่ามัว ม่านตาขยายและไม่ตอบสนองต่อแสง ร่างกายมีความเป็นกรด การหายใจลำบาก ผิวหนังเป็นสีเขียว เนื่องจากเลือดขาดออกซิเจน การหายใจและระบบหมุนเวียนล้มเหลว อาจมีอาการเพ้อคลั่งหรือหมดสติเป็นเวลาหลายชั่วโมงหรือหลายวัน และตายในที่สุด หากหายมักตาบอดถาวร

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร	ประโยชน์และการนำไปใช้	พิษภัยในการบริโภค
12) ไดเอทธิลีน ไกลคอล (diethylene glycol)	เป็นตัวทำละลายสำหรับสารหลายตัวที่มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ รวมทั้งยาด้วย	เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะถูกเปลี่ยนเป็นกรดอ็อกซาลิก (oxalic acid)ซึ่งมีพิษทำลายสมอง และการทำงานของไตและทำให้เกิดโลหิตจาง พิษเฉียบพลัน ทำให้มีอาการอาเจียน ปวดหัวหัวใจเต้นเร็ว หายใจถี่ ความดันต่ำ กล้ามเนื้ออ่อนกำลัง มึนงง หมดสติชักอาจตายภายในไม่กี่ชั่วโมงจากระบบการหายใจล้มเหลว หรือ ตายภายใน 24 ชั่วโมงจากน้ำขังที่ปอดผู้ป่วยที่หมดสติหรือชักเป็นเวลานานสมองอาจถูกทำลายโดยไม่ สามารถฟื้นเป็นปกติได้

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีรายงานวิจัยพบว่า ร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มที่ได้รับการอบรมและไม่เคยรับการอบรมให้ความรู้เรื่องสุขาภิบาลอาหารจะไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องผลของจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในอาหารและเครื่องดื่ม (ณรงค์ และคณะ, 2520) โดยสถานที่จำหน่ายอาหารที่มีสภาวะสุขาภิบาลอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานหลายประการได้แก่ การปกปิดอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว การให้ความร้อนอย่างเพียงพอ การหยิบจับภาชนะและอาหารของผู้จำหน่ายอาหาร รวมทั้งการล้างและการทำภาชนะให้แห้งยังไม่ถูกสุขลักษณะเท่าที่ควร และการแต่งกายของผู้ปรุงและบริกรยังไม่สะอาดเรียบร้อย และไม่มีการกำจัดแมลงนำโรค (จุรีย์พร, 2541)

นอกจากปัญหาทางด้านสภาวะสุขาภิบาลอาหารดังกล่าวแล้วยังพบว่า อาหารส่วนใหญ่ยังมีปัญหาในเรื่องการปนเปื้อนเชื้อโรคซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญของโรคเนื่องจากอาหารและน้ำเป็นสื่อ โดยมีผู้ศึกษาการปนเปื้อนเชื้อโรคในอาหาร พบว่า อาหารที่ปรุงสำเร็จแล้วมีการปนเปื้อนของเชื้อโรคต่างๆ เช่น โคลิฟอร์มแบคทีเรีย, *Staphylococcus aureus, E. coli* และ *V. parahaemolyticus* มีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียค่อนข้างสูง (ธารีรัตน์ และคณะ, 2525) และในน้ำดื่มหากมีการปนเปื้อนของเชื้อค่อนข้างสูงจะส่งผลต่อคุณภาพอาหารที่ทำการผลิต เนื่องจากปริมาณของเชื้อ

ที่ปนเปื้อนในน้ำผลิตอาหาร ซึ่งใช้ในการล้างวัตถุดิบ เป็นส่วนหนึ่งของวัตถุดิบ ล้างอุปกรณ์ในการผลิตจะเป็นการเพิ่มจำนวนเชื้อในอาหารก่อนที่จะผ่านกระบวนการผลิตขั้นอื่น ๆ โดยเฉพาะอาหารที่ปนเปื้อนด้วยเชื้อ ซึ่งสามารถสร้างสปอร์ที่ทนทานต่อความร้อนอาจทำให้อาหารดังกล่าวมีเชื้อชนิดนั้นหลงเหลืออยู่ นอกจากนี้หากน้ำดังกล่าวถูกนำไปใช้ในระบบทำความเย็นของอาหารกระป๋องที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนอาจทำให้อาหารดังกล่าวเกิดการปนเปื้อนซ้ำ เนื่องจากน้ำดังกล่าวอาจซึมเข้าสู่กระป๋องบริเวณรอยรั่วซึ่งแม้จะมีขนาดเล็กมากก็ตาม (นฤมล และคณะ, 2534) นอกจากนี้ยังพบการปนเปื้อนเชื้อในภาชนะสัมผัสอาหาร (อุดม และคณะ, 2524) การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์หลังจากการปรุงอาหารสุกแล้วโดยพบการปนเปื้อน *E. coli* บนภาชนะสัมผัสอาหารและแก้วน้ำ ซึ่งความสะอาดของภาชนะจากร้านอาหารไม่ได้มาตรฐานโดยมีคุณภาพทางแบคทีเรียไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดและยังพบการปนเปื้อนทางแบคทีเรียในน้ำที่นำมาใช้ล้างทำความสะอาดภาชนะสัมผัสอาหาร (มาลัย และคณะ, 2543) โดยมีปัจจัยสนับสนุนของโรคที่เกิดจากอาหารเป็นสื่อ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนอาหารและจำนวนจุลินทรีย์ (ทรวง และคณะ, 2538) โดยมาตรฐานที่ร้านจำหน่ายอาหารผ่านเกณฑ์น้อยที่สุดคือ ด้านการกำจัดมูลฝอยและน้ำโสโครก (สุบังอร, 2540) สภาวะสุขาภิบาลอาหารของร้านจำหน่ายอาหารกับค่าเฉลี่ยของร้อยละการพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียมีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญ (สละ, 2539) ซึ่งการพบเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดเกินมาตรฐาน แสดงให้เห็นว่าวัตถุดิบที่นำมาผลิตอาหารอาจมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์มาก กระบวนการผลิตอาจไม่ถูกหลักสุขาภิบาล และอาจมีการเก็บอาหารในสภาวะที่ไม่เหมาะสม แม้ว่าแบคทีเรียเหล่านี้อาจเป็นแบคทีเรียที่ไม่ก่อโรค แต่ถ้ามีปริมาณมากเกินที่กำหนดก็สามารถก่อโรคทางเดินอาหารได้เช่นกัน (กองสุขาภิบาลอาหาร, 2537)