

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 11

เนื้อหาประจำบท

- 11.1. การสุขาภิบาล
- 11.2. สุขาภิบาลอาหาร
- 11.3 การเฝ้าระวังทางสุขาภิบาลอาหาร

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรม ดังนี้

1. สามารถอธิบายถึงความหมายของการสุขาภิบาล
2. สามารถอธิบายถึงความหมายของการสุขาภิบาลอาหาร
3. สามารถบอกหลักการการสุขาภิบาลอาหาร
4. สามารถอธิบายถึงการบริหารจัดการการสุขาภิบาลอาหาร
5. สามารถอธิบายถึงการควบคุมสิ่งแวดล้อมทางสุขาภิบาลอาหาร
6. สามารถอธิบายถึงการเฝ้าระวังทางสุขาภิบาลอาหาร

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. แจกวัตถุประสงค์และข้อตกลงเบื้องต้นในการเรียนรู้
2. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อให้ทราบถึงพื้นฐานความรู้ของนักศึกษาที่เกี่ยวกับการสุขาภิบาลและการสุขาภิบาลอาหาร ตลอดจนการเฝ้าระวังทางสุขาภิบาลอาหารและจุลินทรีย์ดรรชนีความปลอดภัยในอาหาร
3. บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบเกี่ยวกับการสุขาภิบาลและการสุขาภิบาลอาหาร ตลอดจนการเฝ้าระวังทางสุขาภิบาลอาหาร
4. การสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนค้นคว้าก่อนเข้าห้องเรียน
5. เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มเติมจากเอกสารประกอบการสอนและเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
6. การเรียนรู้ผ่านระบบ E-Learning
7. การอภิปรายกลุ่ม กรณีศึกษา การนำเสนอหน้าชั้น การซักถาม และแสดงความคิดเห็น
8. การทำแบบฝึกหัดแต่ละบทเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน

2. สไลด์เพาเวอร์พอยต์ประกอบการบรรยาย
3. สื่อประกอบการบรรยาย ได้แก่ Youtube เอกสารที่เกี่ยวข้อง
4. ภาพประกอบการนำเสนอ
5. แบบฝึกหัดท้ายบท

การวัดผลและการประเมินผล

1. การเข้าชั้นเรียน พฤติกรรม และความตั้งใจในห้องเรียน
2. ประเมินจากการอภิปรายกลุ่ม
3. ประเมินจากความตรงต่อเวลาในการส่งงาน และประเมินประสิทธิภาพของงานที่ได้รับ

มอบหมาย

4. สังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน
5. การตรงต่อเวลาและความรับผิดชอบ
6. ตรวจสอบความถูกต้องของการนำเสนอรายงานที่มอบหมาย
7. การทำแบบฝึกหัด

บทที่ 11

การสุขาภิบาล

การดำรงชีวิตของมนุษย์นั้นต้องการมีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเฉพาะต้องการมีร่างกายที่แข็งแรง สุขภาพดี และไม่มีโรคภัยไข้เจ็บ ซึ่งการได้มาของสิ่งเหล่านี้ก็คือ การบริโภคอาหารที่ดี มีคุณภาพ ตลอดจนได้รับการประกอบอาหารอย่างถูกสุขลักษณะและได้มาตรฐาน อาหารเป็นของกินหรือเครื่องค้ำจุนชีวิต เมื่อเราได้รับประทานเข้าไปแล้ว ในร่างกายจะย่อยสารอาหารดังกล่าว และถูกใช้ตามหน้าที่ของสารอาหารนั้นในแต่ละส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น คาร์โบไฮเดรตถูกย่อยเป็นน้ำตาล โมเลกุลเดี่ยว แล้วเซลล์จะเปลี่ยนเป็นพลังงานในการดำรงชีวิต โปรตีนย่อยเป็นกรดอะมิโนต่างๆ แล้วร่างกายจะนำไปใช้ในซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอต่างๆ เราก็จะได้รับคุณค่าทางโภชนาการจากอาหารนั้น และอีกหนึ่งอย่างที่ได้จากการรับประทานอาหารคือ อาหารที่สะอาด ปลอดภัย จะทำให้เราไม่เกิดโรคจากการรับประทานอาหารนั้นลงไป ดังนั้นวิธีการจัดการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของดำรงชีวิตของมนุษย์นั้นคือ การสุขาภิบาล

11.1 การสุขาภิบาล

การสุขาภิบาล หมายถึง วิธีการใช้ในการจัดการกับสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพื่อเป็นการรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมที่ดีให้คงอยู่ หรือควบคุม หรือปรับปรุงให้เหมาะสม หรือเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันโรคภัยไข้เจ็บและเพื่อให้มีสุขภาพอนามัยดี (ศิวาพร ศิวเวช, 2542 : 3) จากความหมายทำให้เห็นถึงเป้าหมายของการสุขาภิบาลที่สุดท้ายแล้วต้องการให้มนุษย์มีสุขภาพดีปราศจากโรคภัยไข้เจ็บนั่นเอง การที่มนุษย์จะมีสุขภาพที่ดี และไม่มีโรคภัยไข้เจ็บก็มาจากปัจจัยที่สำคัญคือ อาหาร การที่รับประทานอาหารมีคุณภาพที่ดี ได้มาตรฐาน และถูกสุขลักษณะ ย่อมส่งผลทำให้คนเหล่านั้นมีร่างกายที่แข็งแรง ไม่มีโรค และมีสุขภาพที่ดีตามมา จึงทำให้เกิดการสุขาภิบาลอาหารขึ้น เพื่อกำหนดวิธีในการควบคุมสิ่งแวดล้อมต่างๆ ให้ถูกต้องตามหลักการสุขาภิบาล ถูกสุขลักษณะ ส่งผลให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้ตรงตามมาตรฐานกำหนด

11.2 การสุขาภิบาลอาหาร

11.2.1 ความหมายของการสุขาภิบาลอาหาร

คณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชาเคมีและจุลชีววิทยาทางอาหาร โดยปาริฉัตร ประวาหะนาวัน (2539 : 292-295) กล่าวว่า การสุขาภิบาลอาหาร (Food sanitation) หมายถึง

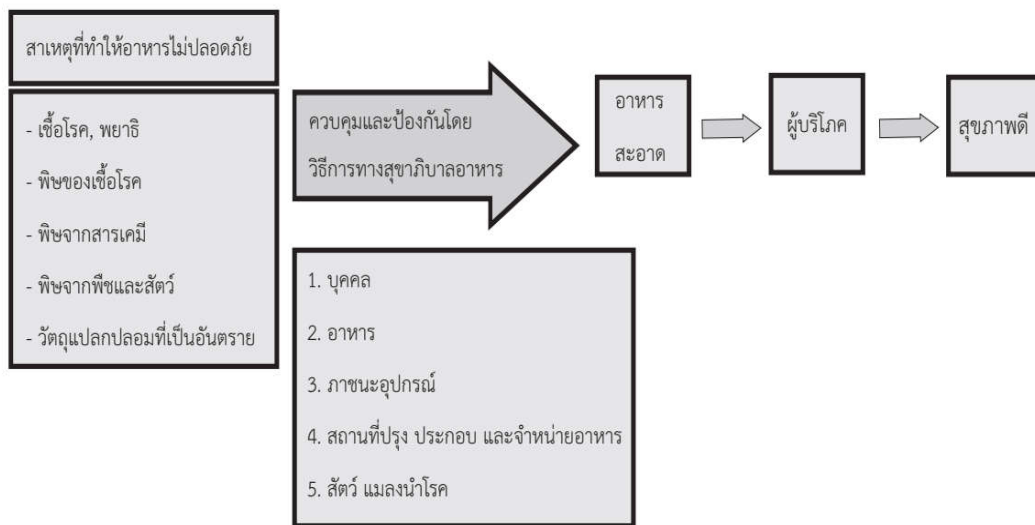
กระบวนการจัดการและควบคุมอาหารให้สะอาด ปลอดภัยจากจุลินทรีย์ สารเคมี และสารพิษต่างๆ ซึ่งเป็นอันตราย หรืออาจจะเป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพอนามัยและการดำรงชีวิตของผู้บริโภค ส่วน**สำนักสุขภาพอาหารและน้ำ กรมอนามัย (2556 : 9)** ให้ความหมายของการสุขภาพอาหาร หมายถึง การบริหารจัดการและควบคุมสิ่งแวดล้อมรวมทั้งบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมปรุงและจำหน่ายอาหารเพื่อให้อาหารสะอาด ปลอดภัย ปราศจากเชื้อโรค หนองพยาธิ และสารเคมีต่างๆ ที่เป็นอันตราย หรืออาจจะเป็นอันตรายต่อภาวะเจริญของร่างกาย สุขภาพอนามัย และการดำรงชีวิตของผู้บริโภค สำหรับ**บุษกร อุดรภิชาติ (2558 : 62)** กล่าวถึงความหมายว่า การสุขภาพอาหาร หมายถึง การจัดการและควบคุมอาหารให้สะอาด ปลอดภัยจากเชื้อโรค พยาธิ และสารเคมีที่มีพิษต่างๆ ซึ่งเป็นอันตรายต่อการเติบโตของร่างกาย สุขภาพอนามัยและการดำรงชีวิตของผู้บริโภค ในขณะที่**บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด (2564 : 1)** กล่าวในคู่มืออบรมมาตรฐานการสุขภาพสำหรับผู้ประกอบกิจการและผู้สัมผัสอาหาร ถึงความหมายว่า การสุขภาพอาหาร หมายถึง การบริหารจัดการและการควบคุมสิ่งแวดล้อม รวมถึงบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมอาหารเพื่อให้อาหารสะอาด ปลอดภัย ปราศจากเชื้อโรค หนองพยาธิ และสารเคมีต่างๆที่เป็นอันตราย หรืออาจเป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพอนามัย และการดำรงชีวิตของผู้บริโภค ดังนั้น ความหมายของ “การสุขภาพอาหาร” หมายถึง การประกอบอาหารให้มีความสะอาดและมีความปลอดภัย หากมีการรับประทานไปแล้วต้องไม่ทำให้เกิดโรคหลังจากการรับประทานอาหารนั้นๆ

11.2.2 ความสำคัญของการสุขภาพอาหาร

มนุษย์ทุกคนจำเป็นต้องรับประทานอาหารเข้าสู่ร่างกาย จึงถือว่าอาหารเป็นปัจจัยพื้นฐานหลักในการดำรงชีวิตของมนุษย์ อาหารที่รับประทานไปจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย หากได้รับประทานที่สะอาด มีการทำที่ถูกสุขลักษณะ และมีมาตรฐาน มนุษย์ก็จะปลอดภัยไม่เกิดโรคจากอาหารนั้นๆ ในทางกลับกันหากได้รับประทานที่ไม่สะอาด มีการทำที่ไม่ถูกสุขลักษณะและไม่มีมาตรฐาน มนุษย์ก็จะเกิดโรคต่างๆจากอาหารนั้นได้เช่นกัน อาจเกิดโรคอย่างเฉียบพลัน หรือเป็นยาวนานจนเรื้อรัง มีอาการท้องเสีย อาเจียน เวียนศีรษะ ถ่ายเหลวออกเป็นเลือดหรือขึ้นร้ายแรงที่สุดคือเสียชีวิตได้ ซึ่งสาเหตุเหล่านั้นอาจเกิดจากจุลินทรีย์ สารเคมี สารพิษหรืออันตรายทางกายภาพที่เกิดการปนเปื้อนลงในอาหาร ดังนั้นวิธีการทางสุขภาพอาหารจึงเข้ามามีบทบาทในการจัดการและควบคุม ตลอดจนป้องกันความอันตรายต่างๆ ให้อาหารนั้นสะอาดและปลอดภัย รับประทานไปแล้วไม่ทำให้เกิดโรคภายหลังได้

11.2.3 หลักการการการสุขาภิบาลอาหาร

การจัดการและควบคุมเพื่อให้อาหารสะอาดและปลอดภัยนั้น ควรจัดการและควบคุมถึงสาเหตุที่ทำให้อาหารไม่สะอาดและส่งผลให้อาหารนั้นไม่ปลอดภัยนั้นคือ ปัจจัยที่ทำให้อาหารปนเปื้อนที่ส่งผลให้อาหารไม่ปลอดภัย มีอยู่ 5 ปัจจัย คือ บุคคล อาหาร ภาชนะอุปกรณ์ สถานที่ปรุงประกอบและจำหน่ายอาหาร และสัตว์หรือแมลงนำโรค ตลอดจนงานสุขาภิบาลอาหาร จะต้องควบคุมสิ่งแวดล้อมเช่นกัน ซึ่งปัจจัยทั้งหมดจะส่งให้อาหารปลอดภัย เมื่อผู้บริโภครับประทานก็ส่งผลให้มีสุขภาพที่แข็งแรง **ดังภาพที่ 11.1**



ภาพที่ 11.1 แผนผังสาเหตุที่ทำให้อาหารไม่ปลอดภัย ควบคุมอาหารให้สะอาด ปลอดภัย ส่งผลทำให้ผู้บริโภคมีสุขภาพดี

ที่มา : สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย (2556 : 10)

11.2.3.1 การบริหารจัดการสุขาภิบาลอาหาร

ในการจัดการและควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้อาหารนั้นมีความปลอดภัยต่อผู้ที่รับประทานเข้าไป ทั้งผู้สัมผัสอาหารและผู้ประกอบการด้านอาหารต้องมีทราบสาเหตุที่ทำให้อาหารนั้นไม่ปลอดภัย ซึ่งมีทั้งหมด 5 ปัจจัยตามที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น หากผู้สัมผัสอาหารและผู้ประกอบการด้านอาหารมีความรู้และความตระหนักในประเด็นต่างๆ มากจะส่งผลให้อาหารที่ผลิตมีความปลอดภัยที่สูงตามมา โดยแต่ละปัจจัยมีรายละเอียดดังนี้

ก. ด้านบุคคล

ในการทำอาหารที่จะบริโภคนั้นให้ปลอดภัยบุคคลที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับอาหารทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นตั้งแต่การเลือกซื้อวัตถุดิบในการทำอาหาร การปรุง การประกอบอาหาร จำหน่าย หรือแม้กระทั่งผู้ที่เสิร์ฟอาหาร ล้วนแล้วจะส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของอาหารทั้งสิ้น หากบุคคลเหล่านั้นมีพฤติกรรมไม่เหมาะสมในขณะที่ปฏิบัติงาน หรือมีอาการป่วย ทำให้อาหารมีโอกาสที่จะปนเปื้อนขึ้นจากสิ่งสกปรกหรือจุลินทรีย์ลงอาหาร ดังนั้นในการบริหารจัดการสุขาภิบาลอาหารด้านบุคคลเหล่านั้นจึงต้องมีความรู้และความเข้าใจด้านสุขวิทยาส่วนบุคคล ตรวจจนต้องปฏิบัติตนให้ถูกต้องตามสุขนิสัยที่ดีในขณะที่การประกอบ ซึ่งสุขวิทยาส่วนบุคคลนั้นหมายถึง เรื่องที่ว่าด้วยการดูแล บำรุงรักษา และส่งเสริมสุขภาพร่างกายให้สมบูรณ์แข็งแรง ไม่เป็นโรค มีการปฏิบัติตนให้อยู่ในสภาวะที่ปลอดภัย รวมถึงมีการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคทั้งจากตนเองไปสู่ผู้อื่น และการรับเอาเชื้อโรคหรือสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกสู่ตนเอง ทั้งทางตรง และทางอ้อม (**บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด, 2564 : 59**) นอกจากนี้อวัยวะต่างๆ ของร่างกายของบุคคลเหล่านั้นต้องดูแล และรักษาเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็นผิวหนัง ศีรษะ ผม ตา จมูก ปาก เป็นต้น โดยตามอวัยวะต่างๆ จะพบจุลินทรีย์ที่แต่ละกันไป บางชนิดก่อโรคได้ อาทิเช่น เชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ที่ก่อโรคอาหารเป็นพิษได้ที่ผิวหนังที่เป็นแผล ฝี หนอง สิว ได้ และยังเจอเชื้อนี้ได้อีกในเสมหะ น้ำมูก น้ำลาย ผม จากมือที่ขูดแคะหู ขยี้ตา เป็นต้น (**ศิวพร ศิวเวช, 2542 : 318-323**) ดังนั้นบุคคลใดๆ ที่มีหน้าที่เกี่ยวกับอาหารทั้งหมด มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องยึดหลักในทุกๆ ขั้นตอนของการปรุงและการประกอบอาหาร แม้กระทั่งจำหน่ายอาหาร จะต้องทำให้อาหารสะอาด ปลอดภัย ปราศจากการปนเปื้อนใดๆ ลงสู่อาหารได้

ข. ด้านอาหาร

อาหารมีความหลากหลายมากที่จะมาใช้ในการปรุงและการประกอบอาหารเป็นอาหารในรูปแบบอื่น ไม่ว่าจะเป็นทั้งอาหารประเภทของสด อาหารแห้งหรือ อาหารกระป๋อง ตลอดจนวัตถุดิบปรุงแต่งอาหารต่างๆ เช่น ซีอิ้ว น้ำปลา น้ำส้มสายชู ซอสต่างๆ ในการบริหารจัดการสุขาภิบาลอาหารด้านอาหารและวัตถุดิบปรุงแต่งอาหารล้วนแล้วต้องเลือกและเตรียมวัตถุดิบอย่างพิถีพิถันตามลักษณะของอาหารนั้น อาทิเช่น เมื่อต้องการใช้ปลาในการทำอาหาร ต้องเลือกปลาที่มีเหงือกสีแดงสด ไม่เขียวคล้ำ ไม่มีกลิ่นเหม็น ตาใส และเนื้อแน่น หากต้องการเก็บปลาไว้นานควรเก็บในภาชนะที่สะอาด แยกเป็นสัดส่วน และเก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส (ในช่องแช่แข็ง) หรือเก็บเพื่อปรุงที่อุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส ตลอดจนอาหารบางชนิดหรือวัตถุดิบปรุงแต่งอาหารต้องคำนึงการมีรับรองความปลอดภัยจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา หรือสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นต้น ในระหว่างการปรุงต้องใช้วิธีการที่ทำให้อาหารนั้นสุก เพื่อทำลาย

เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคได้ และยังคงรักษาคุณค่าทางอาหาร และมีการจัดเก็บอาหารที่ปรุงเสร็จแล้วได้
อย่างเหมาะสม

ค. ด้านภาชนะอุปกรณ์

ในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ การปรุง การประกอบอาหาร ตลอดจนถึงการ
จำหน่ายอาหาร จะต้องมีการทำความสะอาดที่เกี่ยวข้องทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นเพื่อใส่อาหารหรือหยิบจับ
อาหารระหว่างขั้นตอนต่างๆ เช่น กะละมัง มีดจาน เขียง หม้อ กระทะ ช้อน ส้อม ตะเกียบ ที่คีบ
อาหาร เป็นต้น ในการบริหารจัดการสุขาภิบาลอาหารภาชนะอุปกรณ์เหล่านั้นต้องทำจากวัสดุที่
ปลอดภัย เช่น กระจกเคลือบขาว แก้ว อลูมิเนียม เป็นต้น และไม่มีพิษเมื่อใส่อาหารแล้ว ตลอดจน
ภาชนะอุปกรณ์นั้นต้องสะอาด ในกรณีที่จะใช้ซ้ำต้องล้างให้สะอาด โดยควรเลือกภาชนะอุปกรณ์ที่ล้าง
ทำความสะอาดได้ง่าย เช่น ผิวเรียบ ไม่มีซอกมุม หรือมีลักษณะที่ทำให้ทำความสะอาดไม่ทั่วถึง
เมื่อทำการล้างแล้วควรเก็บภาชนะอุปกรณ์ในที่ปลอดภัยและให้ถูกต้อง โดยที่เก็บภาชนะอุปกรณ์
จะต้องสะอาด ไม่เปียกชื้น สัตว์นำโรคไม่สามารถเข้ามาได้ เก็บเฉพาะภาชนะอุปกรณ์ที่ฝั่งแห้งดีแล้ว
เท่านั้น เป็นต้น และที่สำคัญจะต้องมีการเลือกใช้ภาชนะอุปกรณ์ให้ถูกต้องและเหมาะสมกับชนิดของ
อาหาร

ง. ด้านสถานที่ปรุง ประกอบ และจำหน่ายอาหาร

ในการบริหารจัดการสุขาภิบาลอาหารด้านสถานที่ในบริเวณที่เตรียมอาหาร
ปรุงอาหาร ประกอบอาหาร จำหน่ายอาหาร รวมถึงบริเวณที่ผู้บริโภคสามารถนั่งรับประทานอาหาร
จะต้องมีความสะอาดอยู่เสมอ มีการจัดอย่างเป็นระเบียบ สะดวกต่อการปฏิบัติงาน มีปล่องระบาย
ควันเพื่อการระบายอากาศ ระบายควันและกลิ่น มีบ่อดักไขมัน และมีการจัดการด้านการระบายน้ำ
ทิ้งที่ถูกต้อง นอกจากนี้ในสถานที่ต่างๆ ต้องมีพื้นอาคารที่แข็งแรง ไม่ดูดหรือซึมน้ำ ฝาผนังและเพดาน
ควรทำด้วยวัสดุผิวเรียบเพื่อง่ายต่อการทำความสะอาด อ่างล้างอาหาร อ่างล้างจาน โต๊ะเตรียมอาหาร
โต๊ะปรุงอาหาร และโต๊ะวางจำหน่ายอาหาร ควรทำด้วยวัสดุถาวรแข็งแรง สะอาด และสูงจากพื้น
อย่างน้อย ๖๐ เซนติเมตร บริเวณห้องครัว ห้องสำหรับปรุงและประกอบอาหาร ห้องเก็บของ จะต้อง
มีความเข้มของแสงสว่างเพียงพอที่ไม่น้อยกว่า ๑๐ ฟุตเทียน ที่มาจากแสงธรรมชาติร่วมกับการ
ติดตั้งไฟที่มีฝาครอบ เป็นต้น (บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด, 2564 : 48)

จ. ด้านสัตว์และแมลงนำโรค

สัตว์และแมลงหลายชนิดเป็นสิ่งมีชีวิตสามารถนำเชื้อโรคมานำสู่มนุษย์ได้ โดย
เชื้อก่อโรครดดังกล่าวอาจจะติดมากับลำตัว ปีก ขน หรือปะปนมากับน้ำลาย ปัสสาวะ อุจจาระของสัตว์
และแมลงดังกล่าว เมื่อสัตว์เหล่านั้นมาต่ออาหารหรือภาชนะอุปกรณ์ อาจจะทำให้เชื้อก่อโรคที่ติดมา
นั้นปนเปื้อนลงไปในภาชนะอุปกรณ์หรืออาหาร แล้วเมื่อผู้บริโภครับประทานอาหารดังกล่าวเข้าไป
อาจจะเกิดโรคได้ โดยสัตว์และแมลงที่มักจะพบ ได้แก่ แมลงวัน แมลงสาบ มด หนูรวมทั้งสัตว์เลี้ยง

เช่น สุนัข แมว เป็นต้น ดังนั้นในการบริหารจัดการสุขาภิบาลอาหารด้านสัตว์และแมลงนำโรคนี้นี้จะต้องมีป้องกัน การควบคุม และกำจัดสัตว์และแมลงนำโรค อาทิเช่นในกรณีของหนูมีการทำลายหนูโดยตรง ทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของหนูและป้องกันไม่ให้มีแหล่งเพาะพันธุ์เพิ่ม ส่วนแมลงวันต้องควบคุมและกำจัด โดยแนวทางในการควบคุมกำจัดแมลงวันมีหลัก 3 ประการคือ การปรับปรุงสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม การทำลายตัวอ่อนของแมลงวัน และการทำลายตัวแก่ของแมลงวัน และสัตว์และแมลงที่มักจะพบอีกชนิดคือ แมลงสาบ ในการควบคุมกำจัดมีอยู่ 2 วิธี คือ การทำลายแมลงสาบและไข่แมลงสาบ และการปรับปรุงสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมภายในอาคารหรือที่พักอาศัย เพื่อทำลายแหล่งเพาะพันธุ์และแหล่งที่หลบซ่อนและแหล่งอาหารของแมลงสาบ (สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย, 2556 : 193-199) ในการเลือกการป้องกัน การควบคุม และกำจัดสัตว์และแมลงนำโรคนั้น หากเลือกวิธีที่ใช้สารเคมีในการกำจัดแล้ว จะต้องเพิ่มการระมัดระวังเป็นพิเศษ โดยเลือกสารเคมีชนิดที่มีความอันตรายต่อมนุษย์น้อยที่สุด

11.2.3.2 การควบคุมสิ่งแวดล้อมสุขาภิบาลอาหาร

งานด้านสุขาภิบาลอาหารนอกจากจะต้องจัดการปัจจัยต่างๆที่เป็นสาเหตุของอาหารไม่สะอาดและส่งผลกระทบต่ออาหารนั้นไม่ปลอดภัยแล้วนั้น ยังจะต้องจัดการควบคุมสิ่งแวดล้อมด้านการกำจัดขยะหรือน้ำเสียเหลือทิ้งจากกระบวนการทำกิจกรรมต่างๆในการประกอบอาหารให้ถูกสุขลักษณะด้วย ซึ่งในแต่ละสถานประกอบการอาหารมีกิจกรรมต่างกันทำให้เกิดของเสียที่มากน้อยไม่เท่ากัน การจัดการของเสียเหล่านั้นย่อมมีวิธีการจัดการที่แตกต่างกันเช่นกัน ที่สำคัญต้องเลือกวิธีการจัดการอย่างเหมาะสมกับของเสียดังกล่าว

ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ให้ความหมายของคำว่า “ของเสีย” ว่า ขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล น้ำเสีย อากาศเสีย มลสาร หรือ วัตถุอันตรายอื่นใด ซึ่งถูกปล่อยทิ้งหรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ รวมทั้งกาก ตะกอน หรือสิ่ง ตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่อยู่ในสภาพของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ของเสียที่เกิดขึ้นในสถานประกอบการทั้งขนาดเล็กหรือขนาดกลางหรือในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารขนาดใหญ่ มีของเสียอยู่ 2 ประเภท คือ ของเสียที่เป็นของเหลวหรือน้ำเสีย และของเสียที่เป็นของแข็งหรือขยะ (ศิวาพร ศิวเวชช, 2542 : 231)

“น้ำเสีย” มีความหมายตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มีความหมายว่า ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลว รวมทั้งมลสารที่ปะปน หรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น ซึ่งเป็นน้ำเสียจะมี 2 ประเภท คือ น้ำเสียชุมชนและน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ในบทนี้จะขอกล่าวเฉพาะน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอาหารเท่านั้น น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่บางครั้งเรียกว่า น้ำทิ้ง หมายถึง น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทุกประเภท (มันสิน ตันจุลเวศม์, 2542 : 1/2) โดยส่วนใหญ่ น้ำเสียดังกล่าวมา

จากกระบวนการผลิตอาหารต่างๆ เช่น การล้างวัตถุดิบ ล้างมือ ล้างอุปกรณ์ เครื่องใช้ เครื่องจักรต่างๆ เป็นต้น และระหว่างการล้างอาจจะมีเศษวัตถุดิบต่างๆติดมาด้วยส่งผลทำให้คุณลักษณะของน้ำเสียแตกต่างกันเช่นกัน วิธีการจัดการน้ำเสียหรือเรียกว่าการบำบัดน้ำเสีย มีกระบวนการ 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ กระบวนการทางกายภาพ กระบวนการทางเคมี และกระบวนการทางชีวภาพ โดยกระบวนการทางกายภาพเป็นการกำจัดของแข็งขนาดใหญ่ กรวด ททราย ไขมัน เป็นต้น ผ่านอุปกรณ์พวก ตะแกรงหยาบ ตะแกรงละเอียด ถังดักกรวดและททราย ถังดักไขมัน หรือถังตกตะกอน เป็นต้น ซึ่งแต่ละอุปกรณ์มีความเหมาะสมในการกำจัดที่แตกต่างกัน การเลือกใช้อุปกรณ์ขึ้นอยู่กับลักษณะสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียนั้น ส่วนกระบวนการทางเคมีเป็นการกำจัดของแข็งที่มีขนาดเล็กและของแข็งที่ไม่สามารถตกตะกอนเองได้ วิธีการบำบัดน้ำเสียด้วยสารเคมีนั้นจะใช้สำหรับน้ำเสียที่มีสิ่งปนเปื้อนพวกที่มีตะกอนขนาดเล็กตกตะกอนยาก มีโลหะหนักที่เป็นพิษ มีไขมันหรือน้ำมันละลายน้ำ น้ำเสียมี pH สูงหรือต่ำเกินไป หรือมีสารประกอบอินทรีย์ละลายน้ำที่เป็นพิษ โดยมีวิธีการหลายประเภทอาทิ เช่น การตกผลึกด้วยสารเคมี การปรับ pH ด้วยสารเคมี การแลกเปลี่ยนไอออน เป็นต้น เมื่อน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากทั้งสองกระบวนการมาแล้ว อาจมีสารละลายเหลืออยู่ มีความจำเป็นต้องบำบัดสารละลายเหล่านี้นั้นด้วยกระบวนการทางชีวภาพ หรือมีการใช้กระบวนการทางกายภาพร่วมกับทางเคมีในบางกรณีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสีย การบำบัดด้วยกระบวนการทางชีวภาพนิยมใช้จุลินทรีย์มาย่อยสลายสารประกอบอินทรีย์ที่ปนเปื้อนมาในน้ำเสียให้มีปริมาณที่น้อยลง (**มันสิน ตันจุลเวศม์, 2542 : 1/3-1/26**) มีการศึกษาการใช้จุลินทรีย์พวกสาหร่าย *Spirulina platensis* ในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอาหารประเภทผักตบชวา พบว่า *Spirulina platensis* ทำให้ค่าความสกปรกของน้ำเสียที่เป็นสารอินทรีย์ที่แบคทีเรียสามารถย่อยสลายได้ หรือเรียกว่า บีโอดี (BOD-Biological Oxygen Demand) ลดลงร้อยละ 78.21 และทำให้ค่าปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมดในน้ำเสียทั้งที่ถูกย่อยสลายได้ง่ายและยากโดยกระบวนการทางชีวเคมี หรือเรียกว่า ซีโอดี (COD-Chemical Oxygen Demand) ลดลงร้อยละ 78.09 ที่ความเข้มข้นของน้ำเสียร้อยละ 60 (**รอยพิมพ์ อินตะยศ, 2549 : 3**) และยังมีการใช้หิวเชื้อสาหร่ายขนาดเล็กชนิดผสม (Mixed-microalgae culture) ในการบำบัดน้ำเสียจากการแปรรูปเมล็ดกาแฟแบบเปียก พบว่าสามารถลดค่า COD ได้ร้อยละ 90 จากการเลี้ยงหิวเชื้อสาหร่ายขนาดเล็กชนิดผสมในระดับห้องปฏิบัติการ ภายใต้สภาวะแวดล้อมและแสงแดดตามธรรมชาติใช้ระบบเปิดแบบระบบตรึงฟิล์มด้วยแผ่นตัวกลาง (**รุ่งนภา เขียวจิตร และคณะ, 2561 : 1**) ตลอดจนมีการบำบัดน้ำเสียด้วยจุลินทรีย์ในโรงงานแป้งมันสำปะหลังด้วยแบคทีเรีย *Bacillus OSH2* ที่คัดเลือกได้จากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง พบว่าสามารถลดค่า COD ได้ร้อยละ 86.67 จากการเลี้ยงปรับสภาพน้ำเสียก่อนการบำบัดให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตและเติมแบคทีเรีย (**กุลยา โรจน์พานิช และคณะ, 2560 : 1**) และโรงงานแป้งที่ผลิตอาหารพวกขนมจีน มีจากศึกษาการบำบัดน้ำทิ้งโรงงานผลิตขนมจีนด้วยแบคทีเรียทนร้อน การที่ใช้แบคทีเรียทนร้อนแต่เนื่องจากใน

ขั้นตอนการผลิตขนมจีนต้องกระบวนการต้มเส้นขนมจีนที่ต้องมีอุณหภูมิ 90-95 องศาเซลเซียส เพื่อให้เส้นขนมจีนสุก ทำให้น้ำทิ้งที่ออกมามีอุณหภูมิสูง จึงจำเป็นต้องเลือกใช้จุลินทรีย์ที่ทนร้อนได้ในการบำบัดน้ำทิ้ง พบว่าในสกุลของ *Bacillus* sp. ที่มีสามารถผลิตเอนไซม์อะไมเลสได้สูงสุด ซึ่งแยกและคัดเลือกโรงงานเผาถ่าน มีสามารถในการลดค่า BOD และ COD ร้อยละ 41.32 ± 0.64 และ 56.23 ± 0.54 ตามลำดับ (หัสลินดา บินมะแอะ และคณะ, 2564 : 71) และยังมีการศึกษาการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานขนมจีน โดยใช้พืชพวกหญ้าแฝกหอมและกกกลมจันทบูร พบว่าสามารถลดค่า COD ได้ร้อยละ 96.46 เป็นเวลา 21 วัน (วิชญพงศ์ ประชุม, 2560 : 329) นอกจากนี้มีการศึกษาการบำบัดน้ำเสียโรงงานอาหารพวกน้ำมัน คือโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม โดยได้ศึกษาด้วยเชื้อราที่ทนร้อนเนื่องจากในขั้นตอนของการย่อยผลปาล์มนั้น จะมีการเติมน้ำร้อนลงไป (อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส) เพื่อสกัดน้ำมันออกจากส่วนเปลือก ทำให้น้ำทิ้งที่ออกมามีอุณหภูมิสูง จึงจำเป็นต้องเลือกใช้จุลินทรีย์ที่ทนร้อนได้ จากการศึกษาดังกล่าวพบว่า เชื้อราทนร้อน *Aspergillus* sp. PD1 ที่แยกและคัดเลือกจากมูลสัตว์และวัสดุเศษเหลือทางการเกษตร และมีความสามารถผลิตเอนไซม์เซลลูเลสและไซลาลเนสได้ เมื่อมาใช้ในการบำบัด พบว่ามีประสิทธิภาพสามารถลดค่า BOD และ COD ร้อยละ 31.02 และ 49.05 ตามลำดับ (Binma-ae และคณะ, 2564 : 1096) เป็นต้น การจัดการน้ำเสียแต่ละประเภทในการเลือกวิธีการต่างๆ ในการบำบัดต้องพยายามหาวิธีที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับลักษณะน้ำเสียระดับของการบำบัด และสภาพท้องถิ่น (มันสิน ตันตุลเวศม์, 2542 : 1/3) เพื่อในได้ปล่อยน้ำเสียเหล่านี้ลงในแหล่งธรรมชาติได้ตามกฎหมายกำหนด โดยพระราชบัญญัติน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2560 กำหนดไว้ว่า น้ำทิ้งก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ต้องมีค่าบีโอดีไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจจะเป็นวิธีที่นำน้ำเสียมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดอีกครึ่งอาทิเช่น มีการใช้น้ำทิ้งโรงงานผลิตเส้นขนมจีน จากจังหวัดนครปฐม ที่อัตราส่วนของการเจือจางน้ำทิ้งต่อน้ำกลั่นที่ 1:20 (ปริมาตรต่อปริมาตร) มาใช้ในการเลี้ยงสาหร่าย *Spirulina* sp. ที่สภาพกลางแจ้ง โดยมีการเจริญเติบโตเท่ากับ 1.8×10^7 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ตลอดจนทำให้ลดค่า COD ได้ร้อยละ 87.60 (จารุชยา ยี่แสง และคณะ, 2558 : 6) และมีการศึกษาการใช้น้ำเสียของโรงงานผลิตน้ำตาลทรายจากบ่อบำบัดฟอสฟอรัสที่ฟบ่อที่ 1, 2 และ 3 ของระบบบำบัดแบบบ่อปรับเสถียร ในการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด 3 พบว่าน้ำเสียดังกล่าวสามารถใช้ทดแทนน้ำจากแหล่งธรรมชาติในการปลูกข้าวโพด โดยให้ผลผลิตดีที่สุดเมื่อน้ำเสียจากบ่อฟอสฟอรัสที่ฟบ่อเดียวกัน ที่ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ (กนกภรณ์ ดอนเจดีย์ และคณะ, 2562 : 284)

ส่วนของเสียที่เป็นของแข็งหรือขยะที่มาจากกระบวนการในการผลิตอาหารมีหลายประเภท ได้แก่ มีขยะชนิดที่ย่อยสลายได้ง่าย ซึ่งกลุ่มนี้เป็นขยะที่เป็นสารประกอบพวกอินทรีย์ต่างๆ มีขยะชนิดที่ย่อยสลายไม่ได้หรือย่อยสลายได้ยาก เช่น ถุงพลาสติก เศษกระป๋อง เศษโลหะ เป็นต้น และมีขยะชนิดขยะอันตราย เช่น สารเคมีที่เป็นอันตรายต่างๆ โดยวิธีการกำจัดขยะดังกล่าวที่ผ่านการแยก

ขยะแล้วทำได้หลายวิธี ตัวอย่างเช่น การขยะที่เป็นสารอินทรีย์ไปฝังดิน นำไปแยกฟอสฟอรัสในกรณีที่เป็นกระดูกสัตว์ต่างๆ ตลอดจนนำของเสียที่เป็นของแข็งหรือขยะมาใช้ประโยชน์ต่อ เช่น มีการนำเอาเส้นใยที่เป็นผลพลอยได้จากการเกษตรอย่างฟางข้าว ผลิตไบโอเอทานอล ด้วยเชื้อ *Kluyveromyces marxianus* พบว่า หมักด้วยเชื้อร้อยละ 20% (ปริมาตรต่อปริมาตร) เป็นเวลา 120 ชั่วโมง ภายใต้สภาวะอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อัตราการเขย่าความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที สามารถผลิตปริมาณเอทานอลสูงสุดอยู่ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับร้อยละ 0.226 (ปริมาตรต่อปริมาตร) (**กฤษมาวดี ฐานเจริญ, 2558 : 123**) และมีการใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งคาร์บอนในการเลี้ยงยีสต์ *Rhodotorula mucilaginosa* AQA1-2 เพื่อผลิต แคลโรทีนอยด์ พบว่าที่การเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวกากน้ำตาลที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลรีดิวซ์เริ่มต้น 60 กรัมต่อลิตร เชื้อสามารถผลิตแคลโรทีนอยด์ได้สูงสุด (**ชุตินา แก้วกระจาย และอานนท์ ทวีทรัพย์, 2562 : 419**) ตลอดจนมีการนำขานอ้อย ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการหีบอ้อยเพื่อผลิตน้ำตาลทรายจากอ้อย มาผลิตเอนไซม์ไซลาเนสทนร้อนโดยเชื้อเชื้อกลุ่มแอคติโนมัยซีท พบว่า *Streptomyces scabiei* มีกิจกรรมของเอนไซม์ไซลาเนสสูงสุดเท่ากับ 118.4 ± 3.25 ยูนิตต่อมิลลิลิตร ที่ชั่วโมงที่ 96 (**เสาวณีย์ ชูจิต และอุเทน จันละบุตร, 2563 : 13**)

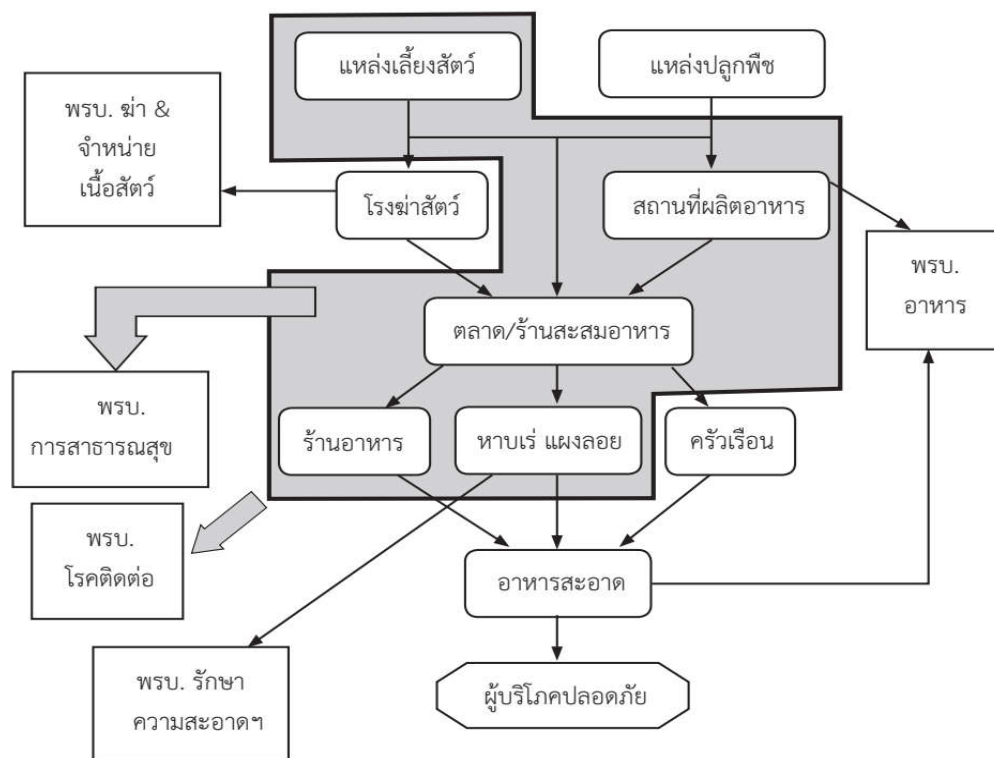
ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณของเสียทั้งที่เป็นของเหลวและของแข็งที่เกิดจากการแปรรูปอาหาร ได้แก่ ชนิดและคุณภาพของวัตถุดิบ วิธีเตรียมวัตถุดิบและเครื่องจักร น้ำใช้ในโรงงาน วิธีการทำสะอาด เป็นต้น (**พูนสุข ประเสริฐสรณ์, 2558 : 2-5**) การที่โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ มีความพยายามใช้น้ำเสียหรือขยะ มาใช้ประโยชน์อีกครั้ง ไม่ว่าจะเป็นการแปรเปลี่ยนให้เป็นอีกหนึ่งผลิตภัณฑ์ ล้วนแล้วต้องการควบคุมสิ่งแวดล้อม ในการแก้ไขปัญหาทางสุขาภิบาลอาหารด้านโรงงาน และยังผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ได้ไปช่วยเพิ่มรายได้แก่โรงงานได้อีกทางหนึ่งด้วย

11.3 การเฝ้าระวังทางสุขาภิบาลอาหาร

การเฝ้าระวัง (Surveillance) มีความหมายตามท้องที่การอนามัยโลกกำหนด (WHO, 1978) หมายถึง การติดตาม สังเกต พิจารณา ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อสถานการณ์ต่างๆ เช่น การเกิดโรคติดต่อ หรือปัญหาสาธารณสุขต่างๆ อย่างต่อเนื่อง และเมื่อวิเคราะห์ถึงปัจจัยสาเหตุของปัญหา หรือความเสี่ยงนั้นแล้ว จะนำไปสู่แนวทางการแก้ไขหรือลดความเสี่ยง และใช้ในการวางแผน ป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วหรืออาจเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (**สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย, 2556 : 255**) จากความหมายของการเฝ้าระวังเมื่อปฏิบัติจริงมีประโยชน์แก่ประเทศนั้นๆ ทำให้ได้ทราบถึงปัจจัยและแนวโน้มของปัญหาการเกิดโรคที่เกิดจากการบริโภคอาหาร ทราบถึงกลุ่มประชากรและพื้นที่เสี่ยงต่อการโรค และสิ่งสำคัญจากการเฝ้าระวังนั้นคือ สามารถควบคุมและป้องกันโรคที่เกิดขึ้นได้อย่างทันเวลา (**บุษกร อุดรวิชาติ, 2558 : 374**) โดยขั้นตอนของการเฝ้าระวังตามหลักการทางระบาดวิทยา จะมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน

ได้แก่ การรวบรวมข้อมูล (Collection) การเรียบเรียงข้อมูล (Consolidation) การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) การแปลผล (Interpretation) และการกระจายข่าวสาร (Dissemination) (สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย, 2556 : 257) การดำเนินการงานเฝ้าระวังด้านสุขาภิบาลอาหาร ต้องมีการดำเนินงานตามปัจจัยมีผลต่อความปลอดภัยของอาหาร ไม่ว่าจะเป็นบุคคล (ผู้สัมผัสอาหาร) อาหาร ภาชนะอุปกรณ์ และสัตว์หรือแมลงนำโรค ตลอดจนสิ่งแวดล้อมที่เป็นสถานที่ปรุงประกอบ จำหน่ายอาหาร และการจัดการน้ำเสียและขยะ ดังนั้นการเฝ้าระวังสุขาภิบาลถือว่าเป็น ประเมินผลสำเร็จของการดำเนินงานสุขาภิบาลอาหาร หากมีจำนวนการเกิดโรคที่เกิดจากการบริโภคอาหารน้อย ส่งผลมีความสำเร็จของการดำเนินงานสุขาภิบาลอาหารของประเทศนั้นๆ สูงตามเช่นกัน

ในประเทศไทยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานสุขาภิบาลอาหาร เพื่อเป็นเครื่องมือสำคัญในการปฏิบัติงานของหน่วยงานภาครัฐ ในการควบคุม กำกับ ดูแล ในการประกอบกิจการด้านอาหารในการส่งเสริม และคุ้มครองสุขภาพของประชาชนให้ได้รับการบริการอาหารที่สะอาด ปลอดภัย โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องอยู่หลายฉบับ ได้แก่ พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2523 ซึ่งกฎหมายเหล่านี้จะควบคุมตั้งแต่การเกษตรกรรมและปศุสัตว์ไปถึงมือผู้บริโภคเป็นลำดับสุดท้าย ดังภาพที่ 11.2



ภาพที่ 11.2 แผนผังกระบวนการได้มาซึ่งอาหารกับกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
ที่มา : สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย (2556 : 220)

สรุป

อาหารมีความสำคัญต่อดำรงชีวิตของมนุษย์ การรับประทานอาหารที่ดี มีคุณภาพ มีมาตรฐานและประกอบอาหารอย่างถูกสุขลักษณะ จะส่งผลให้มนุษย์ได้รับสารอาหารที่ดี สามารถป้องกันโรคภัยไข้เจ็บและมีสุขภาพที่สมบูรณ์แข็งแรง สิ่งเหล่านี้จะถูกควบคุมด้วยการสุขาภิบาล ที่จะกำหนดวิธีการปรับปรุงให้เหมาะสม หรือควบคุม หรือรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดีให้คงอยู่ เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ส่วนเรื่องอาหารจะมีกำหนดวิธีในการควบคุมเกี่ยวข้องกับอาหารโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นวิธีการในกระบวนการจัดการและควบคุมอาหารให้สะอาด ปลอดภัยทั้งจากสารเคมี จุลินทรีย์ และสารพิษต่างๆ ที่เป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกายและสุขภาพผ่านการสุขาภิบาลอาหาร ดังนั้นการสุขาภิบาลอาหารที่จะบริหารจัดการอาหารและควบคุมสิ่งแวดล้อมที่ถูกสุขลักษณะ ทำให้มนุษย์ทุกคนมีสุขภาพที่ดี ส่งผลให้สุขภาพจิตดี ทำให้ความสามารถทำงานอย่างเต็มศักยภาพเช่นกัน

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. การสุขาภิบาลคืออะไร
2. การสุขาภิบาลอาหารหมายถึงอะไร และมีความสำคัญอย่างไร
3. จงอธิบายหลักการของการสุขาภิบาลอาหาร
4. การบริหารจัดการสุขาภิบาลอาหารทำอย่างไร
5. การควบคุมสิ่งแวดล้อมสุขาภิบาลอาหารทำอย่างไร พร้อมยกตัวอย่างการจัดการของเสียทั้งที่เป็นของเหลวและของแข็ง มาอย่างละ 1 ตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

- กนกภรณ์ ดอนเจตีย์, คณิตา ตังคณานุรักษ์, และนิพนธ์ ตังคณานุรักษ์. (2562). การใช้ประโยชน์น้ำเสียและกากตะกอนหมักกรองจากโรงงานน้ำตาลในการปลูกข้าวโพดหวาน. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า*. 37 (2), 284-292.
- กุลยา โรจน์พานิช, นิพนธ์ ตังคณานุรักษ์ และคณิตา ตังคณานุรักษ์. (2560). การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังด้วยแบคทีเรียท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพที่คัดเลือกได้จากน้ำเสีย. *Thai Journal of Science and Technology*. 6(2), 140-151.
- กฤษมาวดี ฐานเจริญ. (2558). การปรับสภาพฟางข้าวเพื่อผลิตไบโอเอทานอลโดยเชื้อ *Kluyveromyces Marxianus*. *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร*. 10(2). 123-133.
- คณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชาเคมีและจุลชีววิทยาทางอาหาร. (2539). **เคมีและจุลชีววิทยาของอาหาร**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- จารุษา ยี่แสง, สุกัญญา แยมสรवल และวันเพ็ญ แก้มพุก. (2558). การใช้ประโยชน์จากน้ำทิ้งโรงงานผลิตเส้นขนมจีนของชุมชนโพรงมะเดื่อ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ในการเลี้ยงสาหร่าย *Spirulina* sp. *วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่*. 7(4), 6-15
- ชิษณุพงศ์ ประชุม. (2560). ผลของสารอินทรีย์ปริมาณสูงในน้ำเสียโรงงานขนมจีนต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของหญ้าแฝกหอมและกกกลมจันทบูร. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 36(3), 324-332.
- บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด. (2564). **คู่มืออบรมมาตรฐานการสุขาภิบาลสำหรับผู้ประกอบกิจการและผู้สัมผัสอาหาร**. กรุงเทพฯ : ส่วนงานพาณิชย์และพัฒนาธุรกิจ.
- พูนสุข ประเสริฐสรรพ. (2558). การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือทางอุตสาหกรรมเกษตร. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์.
- มันลิน ตันกุลเวศม์. (2542). **เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม เล่ม 1**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รอยพิมพ์ อินตะยศ. (2549). การบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการหมักดอกผักโดยสาหร่ายสไปรูลินา (*Spirulina platensis*). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการจัดการการเกษตรและสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- รุ่งนภา เขียวจิตร์, กลิ่นประทุม ปัญญาปิง และ สรุสิทธิ์ เทียงจันตา. (2561). *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*. 13(3), 44-57.
- ศิวาพร ศิวเวช. (2542). **การสุขาภิบาลโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย. (2556). **คู่มือวิชาการสุขาภิบาลอาหารสำหรับเจ้าหน้าที่.**

กรุงเทพ : กระทรวงสาธารณสุข

เสาวณีย์ ชูจิต และ อุเทน จันละบุตร. (2563). การคัดแยกเชื้อกลุ่มแอกติโนมัยซีทและการผลิต

เอนไซม์ไซลาลเนสโดยใช้ขานอ้อยเป็นแหล่งคาร์บอน. *วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม. 1(3), 13-21.*

หัสลินดา บินมะแอ, อามีเนาะ โดยมาตุ และอานีซะ ลิปิด. (2564). การคัดเลือกจุลินทรีย์ทนร้อนที่

ผลิตเอนไซม์อะไมเลสเพื่อการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานขนมจีน. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 6(1) : 71-80.*

Binma-ae, H., Saek, H. and Kayeeyu, D. (2021). Treatment of Palm Oil Mill Effluent by Thermotolerant Cellulase and Xylanase - Producing Fungi. *Annals of R.S.C.B. 25(4). 1096 – 1106.*