

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหาร HACCP (Hazard Analysis and Critical Point System) เป็นระบบการจัดการเพื่อความปลอดภัยของอาหาร โดยใช้การควบคุมจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (CCP) ของการผลิต[3-4] ซึ่งระบบดังกล่าว ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารสามารถนำไปปฏิบัติได้โดยตลอดในห่วงโซ่อาหาร ตั้งแต่ผู้ผลิตเบื้องต้นจนถึงผู้บริโภคขั้นสุดท้าย เพื่อสร้างความมั่นใจในความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังลดการกีดกันทางการค้าของประเทศนำเข้าอีกด้วย ระบบ HACCP ยึดหลักเกณฑ์ตามโครงการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex) ซึ่งสามารถป้องกันอันตรายหรือสิ่งปนเปื้อนทางชีวภาพ เคมีและกายภาพของอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะเน้นการควบคุมพนักงานและ/หรือเทคนิคการตรวจติดตามอย่างต่อเนื่องที่จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมและลดความสำคัญของการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สุดท้าย

2.1 ความเป็นมา ความสำคัญ และประโยชน์ของระบบ HACCP

การวิเคราะห์อันตรายและจุดควบคุมวิกฤตในกระบวนการผลิตอาหาร (Hazard Analysis and Critical Control Point) หรือ HACCP เป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อใช้กำหนดและป้องกันอันตรายทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ที่อาจมีอยู่ในอาหารตลอดกระบวนการผลิตแทนการตรวจสอบที่ผลิตภัณฑ์สุดท้าย ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีความปลอดภัยต่อการบริโภค ซึ่งต้นกำเนิดและการพัฒนาระบบ HACCP มี 2 ยุคดังนี้[5]

2.1.1 ความเป็นมาของระบบ HACCP

ยุคแรก พ.ศ. 2493 ดร. เดมิ่งและคณะ ร่วมกันตั้งทฤษฎีการจัดการคุณภาพ โดยรวมระบบการจัดการคุณภาพ แบบรวบยอด (Total Quality Management: TQM) ทำให้สามารถปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้นและช่วยลดค่าใช้จ่าย ซึ่งระบบคล้ายคลึงกันนี้ใช้กันแพร่หลายในประเทศญี่ปุ่นเพื่อการปรับปรุง คุณภาพของสินค้าและลดค่าใช้จ่าย

ยุคที่สอง พ.ศ. 2503 บริษัท Pillsbury ร่วมกับกองทัพสหรัฐและองค์การนาซ่า ได้พัฒนาการผลิตอาหารที่ปลอดภัยสำหรับโครงการอวกาศของนาซ่า เพื่อประกันความปลอดภัยของอาหารสำหรับนักบินอวกาศขณะเดินทางในอวกาศ บริษัท Pillsbury จึงนำระบบ HACCP มาใช้เพราะเชื่อว่าเป็น

ระบบที่ให้ความปลอดภัยสูงสุด โดยเน้นที่การควบคุมและป้องกันอันตรายที่อาจเกิดตั้งแต่กระบวนการเริ่มต้นและมีตรรกะติดตามอย่างต่อเนื่อง ณ จุดควบคุมวิกฤต (CCP) ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายในผลิตภัณฑ์อาหาร ต่อมาได้มีการนำเอาระบบ HACCP มาใช้อย่างต่อเนื่องและแพร่หลายดังนี้ ปี พ.ศ. 2514 บริษัท Pillsbury ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับระบบ HACCP ต่อสาธารณชนในการประชุมเกี่ยวกับการป้องกันทางด้านอาหาร

ปี พ.ศ. 2517 สำนักคณะกรรมการอาหารและยา สหรัฐอเมริกา (USFDA) ประกาศใช้หลักการของระบบ HACCP โดยบังคับใช้เป็นกฎหมายในอาหารกระป๋องที่มีความเป็นกรดต่ำอย่างเป็นทางการ

ปี พ.ศ. 2523 บริษัทผู้ผลิตอาหารที่สำคัญต่างๆ เริ่มนำระบบ HACCP ไปใช้

ปี พ.ศ. 2528 องค์การศึกษาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (The National Academy of Science : USA) ได้แนะนำว่าควรนำระบบ HACCP มาใช้ในการจัดทำกระบวนการผลิตอาหารเพื่อความมั่นใจในความปลอดภัยของอาหาร

ระยะต่อมาหน่วยงานหลายแห่ง เช่น International Commission for Microbiological Standards for Foods : ICMSF, International Association of Milk และ Food and Environmental Sanitarium : IAMFES ได้แนะนำการใช้ระบบ HACCP เพื่อประกันความปลอดภัยของอาหารอย่างกว้างขวาง

ปี 2536 Codex Alimentarius Commission, CAC ประกาศใช้ข้อแนะนำสำหรับการประยุกต์ใช้ ระบบการวิเคราะห์อันตราย และจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Guidelines for the Application of the Hazard Analysis and Critical Control Point System) เป็นข้อกำหนดสากลอย่างเป็นทางการ โดยรวมไว้เป็นส่วนหนึ่งของหลักเกณฑ์ทั่วไปเกี่ยวกับสุขลักษณะอาหาร (Recommended International Code of Practice : General Principles of Food Hygiene)

2.1.2 ความสำคัญของระบบ HACCP

ความสำคัญของระบบ HACCP ในแง่ของผู้ประกอบการหรือผู้ผลิตอาหารนั้นคงจะอยู่ตรงที่ตลาดนำเข้าสินค้าอาหารของไทยโดยเฉพาะประเทศคู่ค้าสำคัญและมีกำลังซื้อสูง เช่น สหรัฐสหภาพยุโรป ออสเตรเลียและญี่ปุ่น ต่างให้ความสำคัญกับระบบ HACCP เพราะเชื่อว่าระบบดังกล่าวเป็นระบบที่ดีที่สุดที่สามารถนำมาใช้ประกันความปลอดภัยของอาหารได้ โดยแต่ละประเทศจะกำหนดเป็นกฎระเบียบ หรือข้อบังคับให้ผู้ผลิตทั้งในและต่างประเทศต้องนำระบบ HACCP ไปใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร[5-6] เพื่อควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร ดังนั้นการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารจึงกลายเป็นสิ่งที่ผู้ผลิตและส่งออกอาหารเข้าสู่ตลาดโลกไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ประเทศคู่ค้าที่ให้ความสำคัญกับระบบ HACCP มีดังนี้

- ออสเตรเลีย อุตสาหกรรมอาหารส่งออกออสเตรเลียเริ่มควบคุมความปลอดภัยของอาหาร โดยเน้นการใช้ระบบ HACCP มาตั้งแต่ปี 1984 จนกระทั่งปี 1995 ได้พัฒนามาตรฐานใหม่ 2 มาตรฐาน ที่มุ่งเน้นหลักการ HACCP ได้แก่ Safe Quality Food (SQF 2000) และ VVQMS
- สหภาพยุโรป สหภาพยุโรปประกาศประยุกต์ใช้ระบบ “Own Check” ซึ่งเป็นระบบที่นำเอาหลักการ HACCP ไปใช้ในผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์และประมง ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2539
- สหรัฐอเมริกา

USFDA สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งสหรัฐฯ

1. ประกาศใช้ระบบ HACCP ในผลิตภัณฑ์ประมง ตั้งแต่วันที่ 18 ธันวาคม 2538 และให้มีผลบังคับใช้ 17 ธันวาคม 2540
 2. ปี 2540 เสนอร่าง กฎ ระเบียบใหม่ ให้มีการนำระบบ HACCP มาใช้ในผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้ตั้งแต่วันที่ 22 มกราคม 2543 สำหรับธุรกิจขนาดใหญ่และขนาดกลาง และ 21 มกราคม 2544 สำหรับธุรกิจขนาดเล็กและ 20 มกราคม, 2545 สำหรับธุรกิจขนาดชุมชน USDA กระทรวงเกษตรแห่งสหรัฐฯ
 3. ประกาศใช้ระบบ HACCP ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และสัตว์ปีก สำหรับโรงงาน ตั้งแต่วันที่ 27 มกราคม 2540 และสำหรับโรงงานขนาดเล็ก ตั้งแต่วันที่ 25 มกราคม 2541
- แคนาดา CFIA ประกาศใช้ระบบ Quality Management Program for Importer (QMPI) ซึ่งเป็นระบบที่ผนวกเอาระบบ HACCP กับ Food Safety Enhancement Program (FSEP) ในผลิตภัณฑ์ประมงตั้งแต่ ปี 2539
 - ญี่ปุ่น
 1. เดือนพฤษภาคม 2539 MHW ประกาศใช้ระบบ HACCP ในผลิตภัณฑ์นม แบบสมัครใจ
 2. เดือนเมษายน 2540 MHW ประกาศใช้ระบบ HACCP ในผลิตภัณฑ์อาหาร แปรรูปด้วยกระบวนการใช้ความร้อนภายใต้ความดันและผลิตภัณฑ์ซูริมิ
 - เกาหลี เดือนธันวาคม 2539 สำนักคณะกรรมการอาหารและยาเกาหลี ประกาศใช้ระบบ HACCP ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก แฮม แบบสมัครใจ โดยใช้เฉพาะสินค้าที่ผลิตใน

ประเทศก่อนทั้งนี้ระบบ HACCP มิได้มีบทบาทสำคัญต่อผู้ประกอบการส่งออกสินค้าอาหารโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกไปยังตลาดสำคัญๆ อาทิ สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรปและญี่ปุ่นเท่านั้น แต่การนำระบบ HACCP มาใช้ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตอาหารของผู้ประกอบการทุกประเภทและทุกขนาด จะช่วยให้เกิดผลดีอีกหลายประการดังนี้

2.1.3 ประโยชน์ต่อผู้ประกอบการ

1. ช่วยลดการสูญเสียจากอาหารที่ไม่ปลอดภัย เนื่องจากการผลิตอาหารที่ไม่ปลอดภัยเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้องมีค่าใช้จ่ายตามมาสูงมาก เช่น การเรียกคืนสินค้า การทำลายสินค้า การนำสินค้ากลับเข้ากระบวนการผลิตใหม่ในบางกรณี ซึ่งค่าใช้จ่ายอาจสูงเกินกว่าที่ผู้ประกอบการจะชดเชยได้
2. ช่วยลดภาระค่ารักษาพยาบาลในกรณีที่เกิดผลิตภัณฑ์มีอันตรายต่อผู้บริโภค
3. ลดจำนวนตัวอย่างผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ต้องสุ่มตรวจ
4. ช่วยให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ด้านกำลังคน เงินทุน เวลา
5. การจัดทำระบบ HACCP ทำให้มีข้อมูลหรือรายงานเป็นหลักฐาน สำหรับการตรวจสอบของลูกค้าและหน่วยงานที่รับผิดชอบ ซึ่งจะเป็นสิ่งที่แสดงว่าผู้ประกอบการมีการประกันคุณภาพการผลิตอยู่ตลอดเวลา
6. ช่วยกระตุ้นให้ผู้ประกอบการมีการติดตามการทำงานแก้ไขปัญหาและปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ
7. เป็นการสร้างชื่อเสียงและภาพพจน์ที่ดีให้กับองค์กร
8. เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการตลาดทั้งในและต่างประเทศ

2.1.4 ประโยชน์ต่อตัวผลิตภัณฑ์

1. ผลิตภัณฑ์อาหารมีความปลอดภัย
2. สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้ยาวนานขึ้น
3. เกิดภาพพจน์ที่ดีต่อตัวผลิตภัณฑ์

ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าผู้ประกอบการอาหารของไทยทุกขนาดและทุกประเภทจำเป็นต้องนำเอาระบบ HACCP ไปใช้ในการผลิตเพื่อให้เกิดผลดีต่อสุขภาพอนามัยของผู้บริโภคทั้งในประเทศและลูกค้าต่างประเทศเป็นสำคัญ

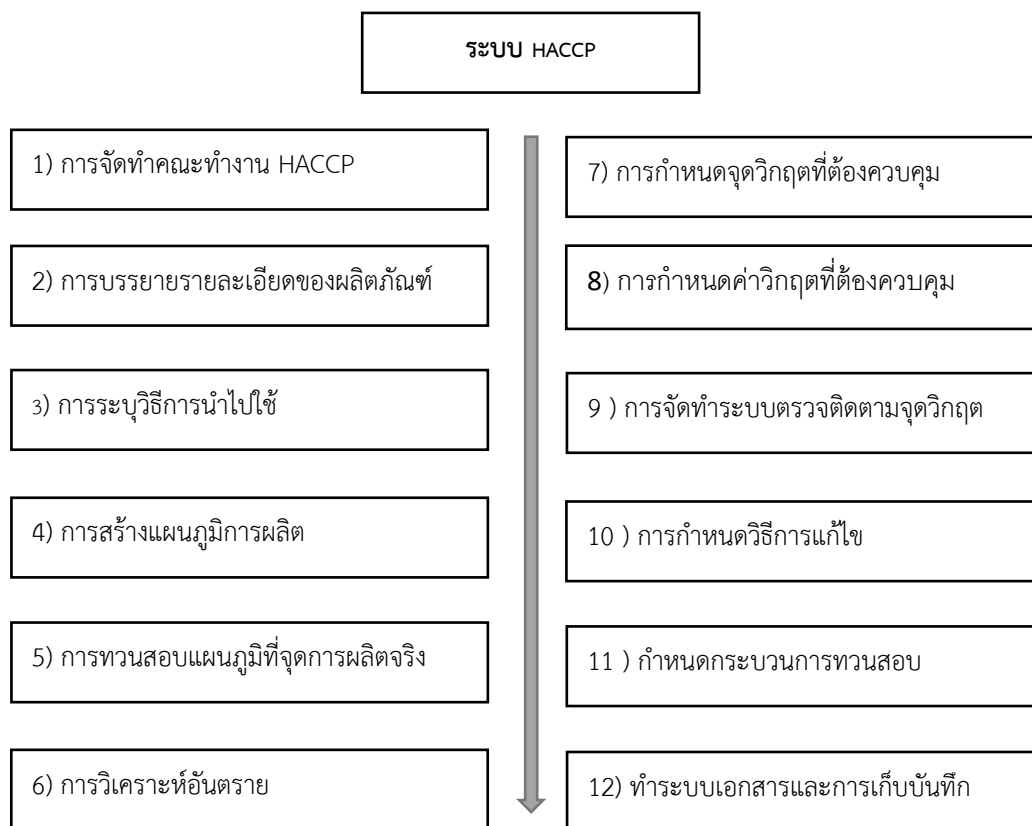
2.2 หลักการระบบ HACCP

HACCP เป็นระบบประกันคุณภาพระบบหนึ่งที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ อาศัยหลักการประเมินอันตรายที่จะเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิต โดยพิจารณาจากความรุนแรงและความเสี่ยง จากนั้นจะใช้วิธีการเฝ้าระวังและตรวจสอบเพื่อควบคุมป้องกันอันตรายดังกล่าว เพื่อให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคมั่นใจว่าอาหารที่ผลิตนั้นปลอดภัย หลักการของระบบ HACCP จะครอบคลุมถึงการป้องกันอันตรายจาก 3 สาเหตุ ได้แก่[6-7]

1. อันตรายจากสารเคมี เช่น อันตรายจากสารพิษตกค้าง ยาฆ่าแมลงในผักผลไม้ ยาปฏิชีวนะในเนื้อสัตว์ เป็นต้น

2. อันตรายทางกายภาพ เช่น เศษกรวด ดิน แก้ว ไม้ โลหะ เป็นต้น

3. อันตรายทางชีวภาพ เช่น อันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ซึ่งเป็นอันตรายที่สำคัญที่สุด เพราะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคและพิษภัยที่เกิดขึ้นอาจร้ายแรงถึงเสียชีวิตได้ระบบ HACCP จึงเป็นระบบที่เป็นการป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นมากกว่าการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว จึงทำให้ผู้ผลิตลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นและผู้บริโภคลดความเสี่ยงในการบริโภคอาหารที่ไม่ปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบ HACCP สามารถนำไปใช้ในวงจรการผลิตอาหารโดยเริ่มตั้งแต่การเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว การรับวัตถุดิบ การเตรียม/ปรุง แปรรูป บรรจุ เก็บรักษาและการขนส่ง ตลอดจนถึงการจำหน่ายการจัดทำระบบ HACCP ในโรงงานผลิตอาหารจะต้องดำเนินการร่วมกับระบบพื้นฐานที่เรียกว่า Pre-requisite Program โดยเฉพาะระบบพื้นฐานที่เกี่ยวกับสุขลักษณะทั่วไป (Umbrella GMP)หรือมาตรฐานวิธีการปฏิบัติด้านสุขาภิบาล (SSOP) และ GMP เฉพาะผลิตภัณฑ์ (Specific GMP) ซึ่งจะครอบคลุมในเรื่องของอาคารสถานที่ การควบคุมกระบวนการผลิต สุขาภิบาล สุขลักษณะคนงาน การอบรมคนงาน รวมถึงการบันทึกและรายงาน ซึ่งจะทำให้ระบบ HACCP ดำเนินการต่อไปอย่างเหมาะสม รวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นการประยุกต์ใช้หลักการของ HACCP ประกอบด้วย การดำเนินการ 12 ขั้นตอน ซึ่ง 5 ขั้นตอนแรกจะเป็นการเตรียมการเพื่อจัดทำระบบ HACCP ส่วนอีก 7 ขั้นตอนหลังเป็นหลักการของ HACCP ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้[8] ซึ่งขั้นตอนทั้ง 12 ขั้นตอนแสดงภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนของการจัดทำระบบ HACCP

2.2.1 ขั้นตอนเตรียมการ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

2.2.1.1 การจัดทำคณะทำงาน HACCP (Assemble HACCP Team)

การรวบรวมบุคลากรในบริษัทในการจัดตั้งคณะทำงาน HACCP เพื่อวางแผน HACCP สำหรับบริษัทควรคำนึงถึงความชำนาญและความรู้ของบุคลากรในการพัฒนาแผน HACCP คณะทำงานควรประกอบด้วยบุคคลจากหลายฝ่ายที่มีความรู้เฉพาะด้านต่างกันและควรเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบหรือมีอำนาจบริหารงานในหน่วยงานแผนกต่างๆ ทั้งฝ่ายผลิต ฝ่ายประกันคุณภาพ ฝ่ายควบคุมสุขลักษณะและความสะอาด ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายตรวจสอบ ฝ่ายจุลชีววิทยาอาหาร[5]

นอกจากนี้คณะทำงานควรประกอบด้วย บุคคลที่มีหน้าที่โดยตรงในการปฏิบัติงานในการผลิตเป็นประจำทุกวัน เพราะบุคคลเหล่านี้จะคุ้นเคยกับความเป็ยงเบน ความหลากหลายและข้อจำกัดในแต่ละขั้นตอนการผลิตมากกว่า และในบางกรณี คณะทำงาน HACCP อาจต้องการผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกเพื่อให้คำแนะนำและปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้อาจมาจากหน่วยงานราชการที่รับผิดชอบเกี่ยวกับระบบ HACCP สถาบันวิจัยมหาวิทยาลัย หรือองค์กรเอกชน อย่างไรก็ตามไม่ควรพัฒนาแผน HACCP โดยผู้เชี่ยวชาญฝ่ายเดียว เพราะบุคลากรในโรงงานอาจจะไม่ให้การสนับสนุนในการดำเนินงาน หรือขาดความเข้าใจระหว่างกันได้

1) ประเภทของบุคลากรที่เหมาะสมสำหรับคณะทำงาน HACCP

ผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ หัวหน้าคนงาน หัวหน้าควบคุมการผลิต คนงานที่เกี่ยวข้อง

2) ขนาดของคณะทำงาน HACCP

จำนวนบุคลากรในคณะทำงาน HACCP ไม่มีการกำหนดแน่นอน สำหรับบริษัทขนาดเล็กอาจประกอบด้วย บุคลากรหนึ่งหรือสองคน และสำหรับบริษัทขนาดใหญ่อาจใช้บุคลากร 7 หรือ 8 คน โดยบุคลากรเหล่านี้ควรได้รับการฝึกอบรมระบบ HACCP และอาจมีผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกให้คำปรึกษาหากมีความจำเป็น หรืออาจใช้เอกสารคู่มือแนะนำและรายงานทางเทคนิคมาประกอบการจัดทำแผน HACCP

3) เกณฑ์ในการคัดเลือกคณะทำงาน HACCP

การคัดเลือกบุคลากรควรเลือกบุคคลที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านการผลิต การตรวจสอบและการควบคุมคุณภาพ การวัดและสอบเทียบเครื่องมือ การตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการวิศวกรรม ฯลฯ และควรมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ

- เทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่ใช้ในสายการผลิต
- หลักการปฏิบัติของแต่ละกระบวนการผลิต
- เทคโนโลยีและขั้นตอนการแปรรูปในโรงงาน
- จุลชีววิทยาอาหาร ในแง่ของการปรับใช้
- หลักการ และเทคนิคระบบ HACCP

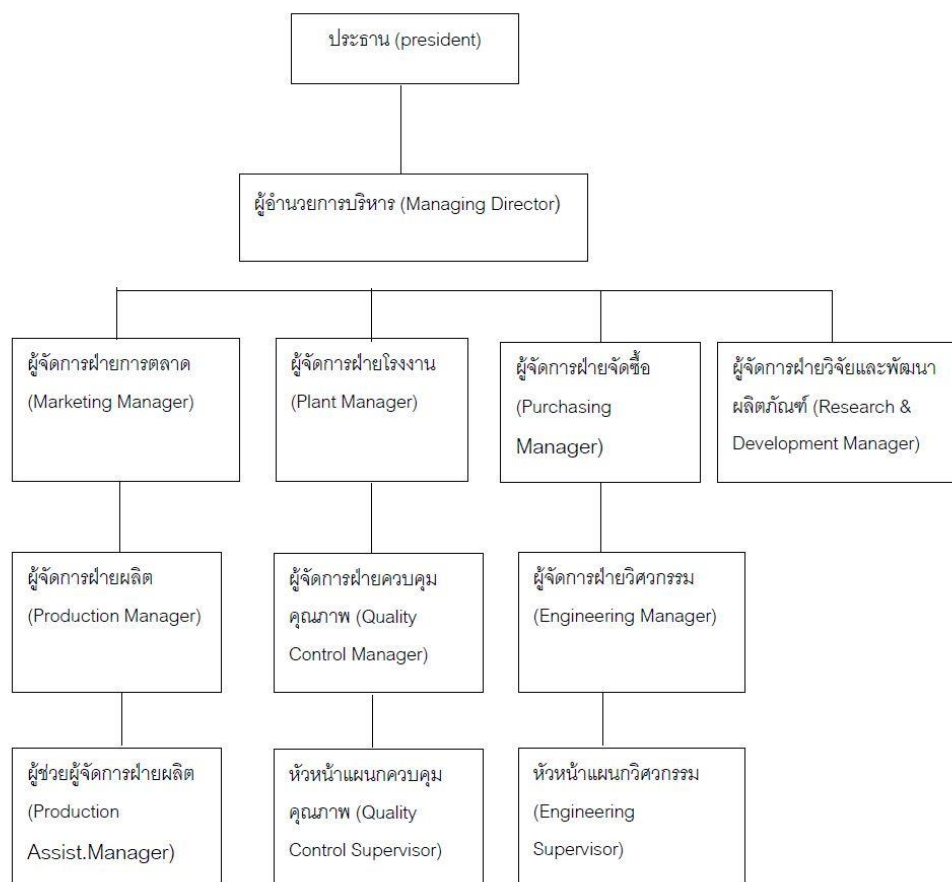
และกลุ่มบุคคลในคณะทำงานควรมีความรู้ ความชำนาญและความสามารถในการกระทำกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

- ผู้ซึ่งเกี่ยวข้องหรือสามารถระบุและวิเคราะห์อันตรายที่อาจจะมีในแต่ละขั้นตอนการผลิต
- ผู้ซึ่งสามารถระบุระดับของความรุนแรงและความเสี่ยงในการเกิดอันตรายนั้น

- ผู้ซึ่งเกี่ยวข้องหรือสามารถกำหนดจุดควบคุมวิกฤติ
- ผู้ซึ่งเกี่ยวข้องหรือสามารถกำหนดมาตรการควบคุมและควบคุมจุดวิกฤติ
- ผู้ซึ่งเกี่ยวข้องหรือสามารถกำหนดขอบเขตวิกฤติ
- ผู้ซึ่งเกี่ยวข้องหรือสามารถให้คำแนะนำวิธีการแก้ไขเมื่อเกิดการเบี่ยงเบน
- ผู้ซึ่งเกี่ยวข้องหรือสามารถทำการทวนสอบกระบวนการผลิตที่จุดควบคุมวิกฤติ
- ผู้ซึ่งสามารถตรวจสอบตัวอย่างและจัดทำกระบวนการทวนสอบระบบ HACCP

4) การจัดทำโครงสร้างการบริหาร (Organization Chart)

คณะทำงานต้องแสดงโครงสร้างการบริหาร เพื่อแสดงว่าระบบ HACCP ดำเนินการสอดคล้องกับระบบบริหารอย่างไรและหลักการ คำสั่งและกลยุทธ์มีการปฏิบัติอย่างไร ขั้นตอนการผลิต สื่อสารและความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายผลิตและผู้รับผิดชอบดำเนินกิจกรรม HACCP จะต้องระบุอย่างชัดเจนอย่างไรก็ตาม ไม่จำเป็นต้องระบุถึงบุคลากรที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับจัดการระบบ HACCP ในโครงสร้างตัวอย่างแผนผังโครงสร้างการบริหารแสดงในรูปที่ 1



ภาพที่ 2.2 แผนผังแสดงโครงสร้างการบริหารองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบ HACCP

5) การอธิบายหน้าที่รับผิดชอบของบุคคลในคณะกรรมการ HACCP ที่ระบุในโครงสร้างการบริหาร

- คณะทำงานต้องระบุขอบข่ายหน้าที่ความรับผิดชอบของบุคคลต่างๆ ในโครงสร้างการบริหาร ตั้งแต่ระดับบริหาร ระดับจัดการ จนถึง ระดับหัวหน้าแผนก (Supervisor) ที่เกี่ยวข้องในคณะกรรมการ HACCP ตัวอย่างเช่น

- ผู้อำนวยการบริหาร (Managing Director) รับผิดชอบการกำหนดนโยบาย สนับสนุนและติดตามผลการทำงานระบบ HACCP

- ผู้จัดการโรงงาน (Plant Manager) รับผิดชอบการจัดทำแผน HACCP ร่วมกับคณะกรรมการ HACCP

- ผู้จัดการฝ่ายผลิต (Production Manager) รับผิดชอบการดำเนินการผลิตตามแผนงานควบคุมและวางแผนการผลิต ตรวจสอบรับรองรายงานประจำสัปดาห์จากผู้จัดการฝ่ายต่างๆ เช่น ฝ่ายควบคุมคุณภาพ Procurement เป็นต้น

- ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ (Quality Control Manager) รับผิดชอบการให้ความร่วมมือในการวางแผน HACCP และการจัดทำระบบบันทึกข้อมูล- ผู้อำนวยการบริหาร (Managing Director) รับผิดชอบการกำหนดนโยบาย สนับสนุนและติดตามผลการทำงานระบบ HACCP

- ผู้จัดการโรงงาน (Plant Manager) รับผิดชอบการจัดทำแผน HACCP ร่วมกับคณะกรรมการ HACCP

- ผู้จัดการฝ่ายผลิต (Production Manager) รับผิดชอบการดำเนินการผลิตตามแผนงานควบคุมและวางแผนการผลิต ตรวจสอบรับรองรายงานประจำสัปดาห์จากผู้จัดการฝ่ายต่างๆ เช่น ฝ่ายควบคุมคุณภาพ Procurement เป็นต้น

- ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ (Quality Control Manager) รับผิดชอบการให้ความร่วมมือในการวางแผน HACCP และการจัดทำระบบบันทึกข้อมูล

6) การกำหนดกรอบของแผน HACCP (Determination of Scope)

คณะกรรมการจำเป็นต้องอธิบายกรอบของแผน HACCP ว่าครอบคลุมขั้นตอนใดตั้งแต่เริ่มต้นจนสุดท้าย เช่น ตั้งแต่การผลิตจนถึงการนำส่งผลิตภัณฑ์ออกจากโรงงาน หรือตั้งแต่การผลิตจนถึงการขนส่งถึงผู้บริโภค และครอบคลุมอันตรายอย่างไร เช่น แผน HACCP ครอบคลุมอันตรายทางชีวภาพ เคมี และกายภาพ ที่ก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยในอาหาร ชั้นของอันตรายที่แผน HACCP จะครอบคลุมถึง เช่น ครอบคลุมทุกชั้นของอันตรายหรือเฉพาะชั้นที่ถูกคัดเลือก

2.2.1.2 การบรรยายรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (Describe Products)

คณะทำงาน HACCP จะต้องให้คำอธิบายที่สมบูรณ์เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่โรงงานผลิตและประสงค์จะควบคุมความปลอดภัยด้วยระบบ HACCP การอธิบายรายละเอียดของผลิตภัณฑ์จะช่วยคณะทำงาน HACCP ในการบ่งบอกอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งอาจจะตรวจพบในเครื่องปรุง หรือภาชนะบรรจุที่ประกอบขึ้นมาเป็นผลิตภัณฑ์ รวมทั้งช่วยในการกำหนดขอบเขตวิกฤติด้วย ดังนั้นจึงมีความสำคัญอย่างมากที่คณะทำงานต้องคุ้นเคยกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ การเสื่อมสภาพของผลิตภัณฑ์ และการนำไปใช้

1) รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (Product Description) รวบรวมและบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ดังนี้

- ชื่อผลิตภัณฑ์ (ชื่อสามัญ) หรือกลุ่มของผลิตภัณฑ์
- คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่สำคัญ คุณสมบัติหรือคุณลักษณะของอาหารที่จำเป็นต้องควบคุมเพื่อความปลอดภัยของอาหาร เช่น ค่า Water activity (AW) ความชื้น (Moisture content) ค่าความเป็นกรดต่าง สารกันบูด
- ผลิตภัณฑ์นี้จะบริโภคอย่างไร (เช่นอาหารพร้อมบริโภค อาหารที่ต้องให้ความร้อนก่อนนำไปบริโภค อาหารที่ต้องนำไปแปรรูปต่อ)
- ผลิตภัณฑ์นี้แปรรูปด้วยวิธีใด เช่น ให้ความร้อน แช่แข็ง การอบแห้ง หมักเกลือรมควัน
- วิธีการบรรจุ เช่น การตัดแปรรพยาากาศ การบรรจุแบบสุญญากาศ การบรรจุในภาชนะปิดสนิท
- สภาพการเก็บรักษา เช่น อุณหภูมิ และความชื้นในการเก็บรักษา
- อายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ (วันที่หมดอายุ หรือวันที่ควรบริโภคก่อน)
- ผลิตภัณฑ์จะถูกนำไปขายที่ไหนและลักษณะใด (เช่น ขายส่ง ขายปลีก)
- คำแนะนำบนฉลาก เช่น เก็บในตู้เย็นสำหรับผลิตภัณฑ์เนื้อและสัตว์ปีก
- สภาพในการขนส่ง และจัดจำหน่ายสินค้า เช่น เก็บผลิตภัณฑ์ในตู้เย็น หรือต่ำกว่า 40 องศาฟาเรนไฮต์ ในระหว่างการขนส่งทางเรือ
- คำแนะนำในการบริโภค เช่น นำมาละลายน้ำแข็งโดยการวางทิ้งไว้ หรือ อุ่นด้วยไอน้ำร้อนเพื่อให้ น้ำแข็งละลายก่อนนำมาบริโภค

2) รายการส่วนผสมและวัตถุดิบประกอบการผลิต

รวบรวมและบันทึกส่วนผสม (Ingredient) และวัตถุดิบประกอบการผลิต (Incoming material) ซึ่งรวมถึง วัตถุดิบ สิ่งทีใส่ลงไปเพื่อช่วยในกระบวนการผลิต สารปรุงแต่ง และ

ภาชนะบรรจุการบันทึกลงในแบบฟอร์มอาจแยกเป็น 3 กลุ่ม ง่ายๆ คือ วัตถุดิบหลัก วัสดุองค์ประกอบอื่นๆ (ส่วนผสม สารปรุงแต่ง สารกันบูด ฯลฯ) และภาชนะบรรจุ

ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ส่วนผสม และวัสดุองค์ประกอบการผลิตเหล่านี้ เป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะใช้เป็นสมมติฐานในการประเมินอันตรายในผลิตภัณฑ์ เช่น

- การควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสม จะช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ซึ่งจะส่งผลย้อนกลับถึงอายุการเก็บรักษาและความคาดหวังของผู้บริโภค
- ชนิดของภาชนะบรรจุ เป็นปัจจัยควบคุมการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและอาจจะชี้ถึงอันตรายอื่นๆ เช่น แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคซึ่งสามารถเจริญเติบโตในสภาวะสุญญากาศ
- วิธีการจำหน่าย ซึ่งเป็นหนึ่งในขั้นตอนที่จะควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ตั้งแต่การผลิตและการเก็บรักษา จนถึงการส่งถึงมือผู้บริโภคโดยผลิตภัณฑ์ยังมีสถานะเหมือนเดิม
- การจัดเตรียมของผู้บริโภค ผู้บริโภคอาจจะมีความต้องการเป็นพิเศษ เช่น เวลาในการนำส่ง อุณหภูมิผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ปริมาณบรรจุสูงสุด ฯลฯ

2.2.1.3 ระบุวิธีการนำไปใช้ (Identify Intended Use)

การบ่งบอกการนำไปใช้ของผลิตภัณฑ์ควรอยู่บนพื้นฐานของวิธีการนำไปใช้ปกติของผู้บริโภคขั้นสุดท้าย โดยต้องระบุรายละเอียดต่อไปนี้

- สถานที่ที่ขายผลิตภัณฑ์
- ผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย (โดยเฉพาะหากผลิตภัณฑ์นั้นจะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยแก่ผู้บริโภคบางกลุ่ม เช่น คนชรา ผู้ป่วย เด็กอ่อน)
- การคาดการณ์การที่ผู้บริโภคจะเตรียมหรือบริโภคผลิตภัณฑ์อย่างไร
- มีความต้องการหรือข้อกำหนดพิเศษจากประเทศผู้นำเข้าหรือไม่

2.2.1.4 จัดทำแผนภูมิการผลิต (Construct Process Flow Diagram)

1) แผนภูมิการผลิต (Process Flow Diagram) คณะทำงาน HACCP ต้องเขียนแผนภูมิการผลิตที่แสดงขั้นตอนต่างๆ ทั้งหมดในกระบวนการผลิตตั้งแต่การรับวัตถุดิบ การเตรียมวัตถุดิบ การแปรรูป การบรรจุ การเก็บรักษา การขนส่ง การจำหน่าย

ขั้นตอนการผลิต (Process Step) ที่ควรระบุในแผนภูมิคือ ขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงหรือจัดเรียงรูปแบบของวัตถุดิบแล้วทำให้ใกล้เคียงรูปแบบผลิตภัณฑ์สุดท้ายมากขึ้น

รวมถึงขั้นตอนที่มีการตรวจวิเคราะห์ การเก็บรักษา และการขนย้าย การสร้างแผนภูมิการผลิตควรจะเรียงเป็นลำดับก่อนหลังของการผลิต ไม่ควรซับซ้อนมากแต่ครอบคลุมขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ

และในบางครั้งต้องรวมขั้นตอนที่เกิดก่อนและหลังการแปรรูปในโรงงานด้วยเนื่องจากในการดำเนินการระบบ HACCP ผู้ผลิตต้องพิจารณาและคำนึงถึงขั้นตอนที่เกิดก่อนหน้าและหลังการปฏิบัติการนั้นๆ เสมอ

ประโยชน์ของการสร้างแผนภูมิการผลิต คือ ทำให้ผู้ผลิตสามารถบ่งบอกสถานที่หรือกระบวนการผลิตที่อันตรายอาจเกิดขึ้นได้ ดังนั้นแผนภูมิการผลิตต้องมีรายละเอียดเพียงพอและเป็นประโยชน์ต่อการบ่งบอกอันตราย

การเขียนแผนภูมิการผลิตอาจใช้ลูกศรโยงระหว่างขั้นตอนหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่งที่แสดงลำดับของการผลิต หรืออาจใช้เครื่องหมายที่มีความหมายเป็นสากลอธิบายในแต่ละขั้นตอน ได้ เช่น

○ การปฏิบัติการ (Operation) เครื่องหมายแสดงขั้นตอนที่เป็นขั้นการผลิตแบบปฏิบัติการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือจัดเรียงรูปแบบของวัตถุดิบให้ใกล้เคียงรูปแบบผลิตภัณฑ์สุดท้ายมากขึ้น

□ การตรวจสอบ (Inspection) เครื่องหมายแสดงขั้นตอนที่เป็นการตรวจสอบหรือตัดสินวัตถุดิบถูกตรวจสอบเพื่อการบ่งบอกหรือทวนสอบ

D การล่าช้า (Delay) เครื่องหมายแสดงการล่าช้าของวัตถุ เมื่อสถานะไม่เอื้ออำนวยให้มีการปฏิบัติการทันทีในขั้นต่อไป โดยไม่รวมถึงขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือเพื่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ

▽ การเก็บรักษา (Storage) เครื่องหมายแสดงการเก็บวัตถุหรือวัตถุดิบเก็บโดยไม่มี การเปลี่ยนแปลงรูปแบบและการป้องกันวัตถุไม่ให้เกิดการเคลื่อนย้าย

⇒ การขนย้าย (Transport) เครื่องหมายการย้ายที่ของวัตถุจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่ง ยกเว้น การเคลื่อนย้ายนั้นเป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอนการผลิตนั้นๆ หรือการเคลื่อนย้ายนั้นเกิดระหว่างการตรวจสอบหรือปฏิบัติในขั้นตอนนั้นๆ

□ กิจกรรมรวม (Combined Activity) เครื่องหมายแสดงการปฏิบัติงานของพนักงานคนเดียวกัน หรือในขั้นตอนการผลิตเดียวกัน โดยปฏิบัติงานพร้อมกันทั้ง 2 กิจกรรม เช่น จากตัวอย่าง การปฏิบัติการและการตรวจสอบกระทำพร้อมกันที่ขั้นตอนการผลิตนี้

2) แผนผังโรงงาน (Plant Schematic) แผนผังโรงงานจัดทำขึ้นเพื่อแสดงเส้นทางการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์และเส้นทางการเดินของคนงานในโรงงาน แผนผังโรงงานควรรวมถึงเส้นทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ วัสดุ องค์กรประกอบการผลิต ส่วนผสมและภาชนะบรรจุ ตั้งแต่เริ่มรับเข้ามาในโรงงาน เก็บรักษา การเตรียมการแปรรูป การบรรจุ การจัดการผลิตภัณฑ์สุดท้ายและการขนส่ง เส้นทางการเดินของคนงานควรระบุการเคลื่อนย้ายของคนงานในโรงงาน รวมถึงห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องอาบน้ำ ห้องรับประทานอาหาร และตำแหน่งที่ตั้งของที่ล้างมือและเท้า แผนผังโรงงานมีประโยชน์

ในการบ่งบอกว่าพื้นที่ใดที่อาจจะเกิดการปนเปื้อนข้าม (Crosscontamination) หรือการปนเปื้อนจากการสัมผัสของผลิตภัณฑ์และวัตถุดิบ และการแยกพื้นที่สะอาด(ความเสี่ยงน้อย) กับพื้นที่สกปรก(ความเสี่ยงสูง) ภายในโรงงานเป็นอย่างไร

2.2.1.5 ทวนสอบแผนภูมิการผลิต (On-site verification of Flow Diagram)

หลังจากคณะทำงานร่างแผนภูมิการผลิตและแผนผังโรงงานแล้ว คณะทำงานต้องตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแผนภูมิและแผนผังดังกล่าว โดยการเดินตรวจดูให้ทั่วโรงงานตามเส้นทางที่แสดงไว้ในแผนภูมิการผลิตเพื่อยืนยันว่าขั้นตอนในแผนภูมิการผลิตดังกล่าวเป็นขั้นตอนที่ปฏิบัติจริงในโรงงาน แผนภูมิการผลิตจะต้องทวนสอบทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร การปรับเปลี่ยนสายการผลิต หรือช่วงเวลาปฏิบัติงาน แผนภูมิควรมีการตรวจสอบและรับรองโดยผู้บริหารที่รับผิดชอบเมื่อดำเนินการครบตาม 5 ขั้นตอน ดังกล่าวแล้ว ทีมงานจะได้ข้อมูลของกระบวนการผลิตที่ถูกต้องตรงตามที่ปฏิบัติจริง ทราบปัจจัยที่มีผลต่อความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ รวมถึงรายละเอียดที่จำเป็นต่างๆ ซึ่งจะต้องนำไปประกอบ การพิจารณาในการจัดทำระบบให้ครบถ้วนสมบูรณ์ตามหลักการ HACCP ต่อไป

2.2.2 หลักการ 7 ประการของการจัดทำระบบ HACCP ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.2.2.1 หลักการที่ 1 ระบุอันตรายทั้งหมดที่มีโอกาสเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิต วิเคราะห์อันตรายและพิจารณามาตรการป้องกัน เพื่อควบคุมอันตรายที่ระบุไว้

(List all potential hazards associated with each step, conduct a hazard analysis, and consider any measures to control identified hazards)

ขั้นตอนนี้มีผลต่อความถูกต้องของระบบ HACCP เพราะหากทีมงานวิเคราะห์อันตรายไม่ถูกต้อง การดำเนินการขั้นต่อไปอาจจะผิดพลาดได้ ดังนั้นผู้วิเคราะห์อันตรายต้องมีความรู้พื้นฐานทางวิชาการ รู้และเข้าใจที่มาของอันตรายที่จะปนเปื้อนหรือเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอย่างครบถ้วนครอบคลุมทุกขั้นตอนการผลิต

ต่อมาทีมงานจะนำอันตรายดังกล่าวมาระดมสมองเพื่อวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงโดยพิจารณาจากความเสี่ยงและความรุนแรง หรือที่เรียกว่า risk และ severity เพื่อเลือกเฉพาะอันตรายที่เป็นอันตรายจริง ซึ่งเรียกว่า significant hazard เท่านั้น และทีมจะร่วมกันพิจารณาเพื่อกำหนดมาตรการควบคุมในแต่ละอันตราย ซึ่งเรียกว่า preventive measure

เพื่อควบคุมอันตรายนั้นๆให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยหรือยอมรับได้ จากนั้นขั้นตอนการผลิตที่มี significant hazard จะถูกกลั่นกรองอีกครั้งเพื่อพิจารณาว่าควรเป็นจุดวิกฤตหรือไม่ตามหลักการที่ 2

ในบางกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น เปลี่ยนสูตร แหล่งวัตถุดิบ เครื่องจักรในการผลิต ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อความปลอดภัย ทีมงานจะต้องมีการทบทวนเพื่อวิเคราะห์หาอันตรายใหม่ทุกครั้ง อันจะทำให้มั่นใจว่าระบบที่ดำเนินอยู่สามารถควบคุมจุดที่อาจเกิดอันตรายได้อย่างครบถ้วน

การระบุอันตรายต้องระบุให้ถูกต้อง เช่น เศษแก้ว ก้างปลา อาจเป็นอันตรายทางกายภาพ และฝุ่นอาจมีอันตรายด้านชีวภาพ จากเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคที่ติดมา สำหรับอันตรายด้านเคมีอาจเป็นสารเคมีที่มีผลต่อสุขภาพ เป็นต้น การระบุอันตรายต้องระบุให้ครบถ้วนตามโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้นอกจากนี้จะต้องเป็นอันตรายที่พบหรือเป็นจริงในกระบวนการผลิตในแต่ละแห่งเท่านั้น

สำหรับการกำหนดมาตรการควบคุมนั้นมีข้อสังเกตเบื้องต้น คือ อันตรายบางอย่างอาจถูกควบคุมโดยมาตรการหลายอย่าง ในทางกลับกันมาตรการบางอย่างสามารถควบคุมอันตรายได้หลายอย่างได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละกรณีไป ซึ่งใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ดังนี้

1) การพิจารณาระดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ

การพิจารณาโอกาส แบ่งออกเป็น 4 ระดับโดยพิจารณาได้จากสถิติการเกิดเหตุการณ์ สิ่งที่เป็นความเสี่ยงนั้นในอดีตและพิจารณาจากมาตรการป้องกันและควบคุมอันตรายที่โรงงานดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน ถ้าเป็นมาตรการที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยเป็นมาตรการที่สามารถแก้ไขปัญหาที่สาเหตุโดยตรงและมีมาตรการที่เพียงพอ จึงสามารถพิจารณาโอกาสว่าเกิดน้อยได้ ตัวอย่างการจัดระดับโอกาสแสดงดังตารางที่ 2.1 [9]

ตารางที่ 2.1 การจัดระดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ

ระดับ	รายละเอียด
1	มีโอกาในการเกิดยาก เช่น ไม่เคยเกิดเลยในช่วงเวลาดั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป
2	มีโอกาในการเกิดน้อย เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดขึ้น 1 ครั้ง ในช่วง 5-10 ปี
3	มีโอกาในการเกิดปานกลาง เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดขึ้น 1 ครั้ง ในช่วง 1-5 ปี
4	มีโอกาในการเกิดสูง เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดมากกว่า 1 ครั้ง ใน 1 ปี

2) การพิจารณาระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อบุคคล ชุมชน สิ่งแวดล้อม และทรัพย์สิน แบ่งออกเป็น 4 ระดับ

ในการพิจารณาความรุนแรงจะไม่นำมาตรการป้องกันและควบคุมอันตรายที่มีอยู่มาพิจารณา เพื่อลดความรุนแรงลง แต่ให้พิจารณาเหมือนไม่มีมาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย เพื่อจะประเมินว่าเมื่อเกิดเหตุการณ์นั้นแล้วจะเกิดความรุนแรงได้มากเพียงใด ดังนั้นกรณีอันตรายที่ก่อให้เกิดไฟไหม้ ระเบิดหรือสารเคมี หกั่วไหล ความรุนแรงควรเป็น 4 หรืออย่างน้อย 3 (ถ้าไม่มีผลกระทบในวงกว้าง) โดยพิจารณาใน 4 ด้าน คือ บุคคล ชุมชน สิ่งแวดล้อม และทรัพย์สิน รายละเอียดแสดงการจัดระดับความรุนแรงแสดงดังตารางที่ 2 3 4 และ 5

ตารางที่ 2.2 การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อบุคคล [9]

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	มีการบาดเจ็บเล็กน้อยในระดับปฐมพยาบาล
2	ปานกลาง	มีการบาดเจ็บที่ต้องได้รับการรักษาทางการแพทย์
3	สูง	มีการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยที่รุนแรง
4	สูงมาก	ทุพพลภาพหรือเสียชีวิต

ตารางที่ 2.3 : การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อชุมชน [9]

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	ไม่มีผลกระทบต่อชุมชนรอบโรงงาน หรือมีผลกระทบเล็กน้อย
2	ปานกลาง	มีผลกระทบต่อชุมชนรอบโรงงาน และแก้ไขได้ในระยะเวลาสั้น
3	สูง	มีผลกระทบต่อชุมชนรอบโรงงาน และต้องใช้เวลาในการแก้ไข
4	สูงมาก	มีผลกระทบรุนแรงต่อชุมชนเป็นบริเวณกว้าง หรือหน่วยงานของรัฐ ต้องเข้าดำเนินการแก้ไข

หมายเหตุ ผลกระทบต่อชุมชน หมายถึงเหตุรำคาญต่อชุมชน การบาดเจ็บ เจ็บป่วย ของประชาชน ความเสียหายต่อทรัพย์สินของชุมชนและประชาชน

ตารางที่ 2.4: การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม [9]

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเล็กน้อย สามารถควบคุมหรือแก้ไขได้
2	ปานกลาง	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมปานกลาง สามารถแก้ไขได้ในระยะเวลาสั้น
3	สูง	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรง ต้องใช้เวลาในการแก้ไข
4	สูงมาก	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรงมาก ต้องใช้ทรัพยากรและเวลานานในการแก้ไข

หมายเหตุ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง การเสื่อมโทรมและเสียหายของสิ่งแวดล้อม เช่น อากาศ ดิน แหล่งน้ำ เป็นต้น

ตารางที่ 2.5: การจัดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อทรัพย์สิน [9]

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	ทรัพย์สินเสียหายน้อยมากหรือไม่เสียหายเลย
2	ปานกลาง	ทรัพย์สินเสียหายปานกลางและสามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้
3	สูง	ทรัพย์สินเสียหายมากและต้องหยุดการผลิตในบางส่วน
4	สูงมาก	ทรัพย์สินเสียหายมากและต้องหยุดการผลิตทั้งหมด

หมายเหตุ ความเสียหายของทรัพย์สินในแต่ละระดับ โรงงานสามารถกำหนดขึ้นเองตามความเหมาะสม โดยพิจารณาถึงขีดความสามารถของโรงงาน

3) การจัดระดับความเสี่ยง

การจัดระดับความเสี่ยงพิจารณาโดยนำผลลัพธ์ของระดับโอกาสคูณกับระดับความรุนแรงที่มีผลกระทบต่อบุคคล ชุมชน สิ่งแวดล้อม หรือทรัพย์สิน หากระดับความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อบุคคล ชุมชน สิ่งแวดล้อม หรือทรัพย์สิน มีค่าแตกต่างกัน ให้เลือกระดับความเสี่ยงที่มีค่าสูงกว่า เป็นผลของการประเมินความเสี่ยงในเรื่องนั้น ๆ ระดับความเสี่ยงจัดเป็น 4 ระดับ รายละเอียดแสดงการจัดระดับความเสี่ยงแสดงดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 การจัดระดับความเสี่ยงอันตราย [9]

ระดับความเสี่ยง	ผลลัพธ์	ความหมาย
1	1-2	ความเสี่ยงเล็กน้อย
2	3-6	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ต้องมีการทบทวนมาตรการควบคุม
3	8-9	ความเสี่ยงสูง ต้องมีการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง
4	12-16	ความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ ต้องหยุดดำเนินการและปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดความเสี่ยงลงทันที

หมายเหตุ การวิเคราะห์ความเสี่ยง แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 2.7 ระดับความเสี่ยง (Risk Level : S x L)

โอกาสที่จะเกิด (Likelihood ;L)	ระดับความรุนแรง (Severity;S)			
	Neg (1)	Low (2)	Med (3)	High (4)
Neg (1)	Sa (1)	Sa (2)	Sa (3)	Sa (4)
Low (2)	Sa (2)	Mi (4)	Mi (6)	Mi (8)
Med (3)	Sa (3)	Mi (6)	Ma (9)	Ma (12)
High (4)	Sa (4)	Mi (8)	Ma (12)	Cr (16)

โดยแบ่งออกเป็นมาตรการควบคุม 3 ระดับคือ

ระดับที่ 1 อันตรายที่อยู่ในความเสี่ยงเล็กน้อย (Satisfy; Sa) ให้ควบคุมโดย QP ระบบ GMP

ระดับที่ 2 อันตรายที่อยู่ในระดับเสี่ยงน้อย (Minor; Mi) ถึงระดับมาก (Major; Ma) ให้ใช้เครื่องมือ

“Decision Tree” ซึ่งเป็นการตอบคำถาม 4 คำถามในการตัดสินใจเลือกวิธีการตัดสินใจดังตารางที่ 2

ระดับที่ 3 อันตรายที่อยู่ระดับความเสี่ยงรุนแรง (Critical; Cr) ให้ควบคุมอันตรายโดยใช้ “ HACCP

Plan ” โดยกำหนดให้เป็นจัด CCP โดยใช้การตอบคำถาม 4 คำถาม [6] ดังตารางที่ 8

2.2.2.2 หลักการที่ 2 กำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม

(Critical Control Points: CCP)

อาจกล่าวได้ว่า จุดวิกฤตหรือ critical control point หรือที่เรียกย่อๆว่า จุด CCP ก็คือ จุดหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานที่หากไม่ได้รับการควบคุมอาจก่อให้เกิดอันตรายทำให้ผู้บริโภคเจ็บป่วยหรือเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ขั้นตอนนี้มีความสำคัญเพราะจะช่วยแยกขั้นตอนการผลิตที่อาจมีผลต่อความปลอดภัยของอาหารออกมาจากการควบคุมเดิมในระบบสุขลักษณะที่ดีในการผลิต (Good Manufacturing Practice:GMP) เพื่อให้สามารถระดมทรัพยากรมากำกับดูแลจุดที่มีความเสี่ยงและแก้ไขเมื่อมีการเบี่ยงเบนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

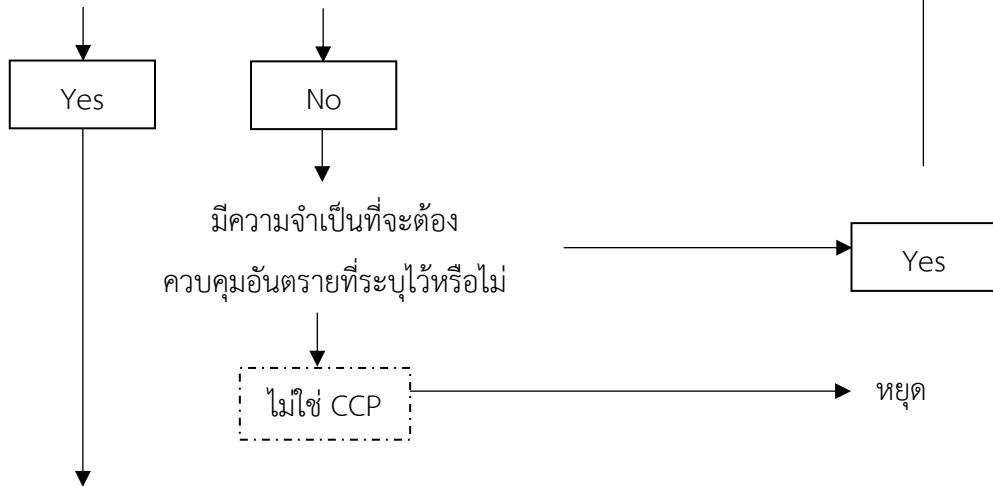
การหาจุดวิกฤตจะดำเนินการโดยนำขั้นตอนที่วิเคราะห์แล้วว่า มี significant hazard ไปพิจารณาหาจุดวิกฤต โดยใช้เครื่องมือในการตัดสินใจที่เรียกว่า ผังการตัดสินใจหรือ decision tree ผังการตัดสินใจหรือ decision tree นี้ หน่วยงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ หรือที่รู้จักกันในนาม Codex เป็นผู้กำหนดแนวทางไว้ใช้ในการประเมินหาจุด CCP ผังการตัดสินใจมีลักษณะเป็นคำถาม ที่ถามอย่างมีเหตุผลและเป็นขั้นตอน ซึ่ง Codex แนะนำไว้ว่าควรใช้ Decision tree ร่วมกับดุลพินิจของทีมงาน เพื่อความถูกต้องและเหมาะสม รวมทั้งควรอบรมให้ทีมงานเข้าใจในหลักการเพื่อสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นการใช้ประเด็นคำถาม 4 คำถาม ในการวิเคราะห์ แสดงดังตารางที่ 8 ดังนี้

ตารางที่ 2.8 ประเด็นคำถามในการกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม [6]

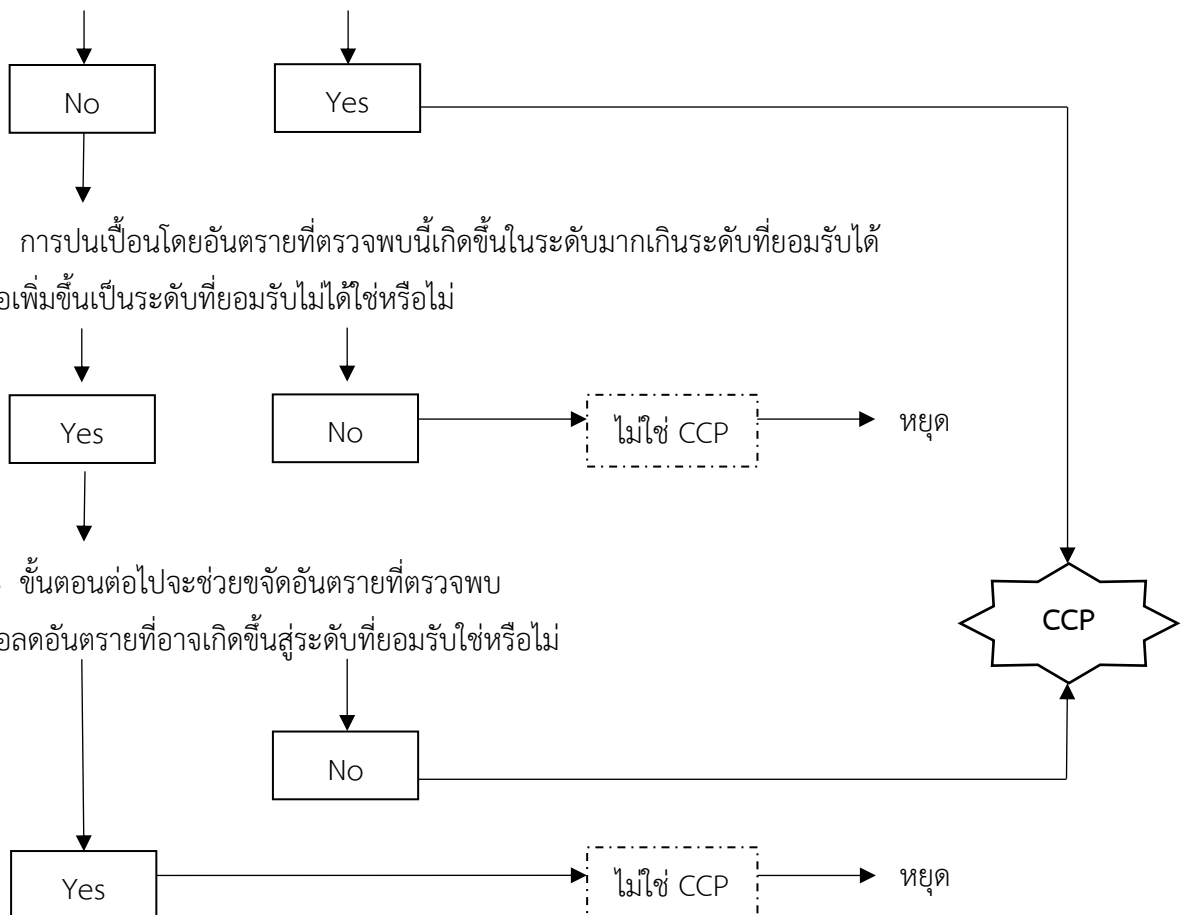
Q1	มีมาตรการในการควบคุมอันตรายหรือไม่ ถ้าตอบว่า “ Yes ” ให้ใช้คำถามที่ 2 ต่อไป
Q2	ขั้นตอนนี้ได้รับการออกแบบเฉพาะเพื่อขจัดหรือลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นสู่ระดับที่ยอมรับได้ใช่หรือไม่ ถ้าตอบว่า “Yes” ขั้นตอนนี้จะเป็น CCP ถ้าตอบว่า “No” ให้ถามคำถามที่ 3
Q3	การปนเปื้อนโดยอันตรายที่ตรวจพบนี้เกิดขึ้นในระดับมากเกินระดับที่ยอมรับได้หรือเพิ่มขึ้นเป็นระดับที่ยอมรับไม่ได้ใช่หรือไม่ ถ้าตอบว่า “No” ขั้นตอนนี้จะไม่ใช้จุด CCP ให้พิจารณาขั้นตอนต่อไป ถ้าตอบว่า “Yes” ให้ถามคำถามที่ 4
Q4	ขั้นตอนต่อไปจะช่วยขจัดอันตรายที่ตรวจพบหรือลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นสู่ระดับที่ยอมรับได้ใช่หรือไม่ ถ้าตอบว่า “NO” ขั้นตอนนี้จะเป็นจุด CCP แต่ถ้าตอบว่า “Yes” ขั้นตอนนี้จะไม่เป็นจุด CCP

หมายเหตุ กระบวนการวิเคราะห์ประเด็นคำถามแสดงดังภาพที่ 2.3

Q1 มีมาตรการในการควบคุมอันตรายหรือไม่ ← เปลี่ยนขั้นตอน หรือกระบวนการ หรือ
ผลิตภัณฑ์



Q2 ขั้นตอนนี้ได้รับการออกแบบเฉพาะเพื่อขจัดหรือลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นสู่ระดับที่ยอมรับได้ใช่หรือไม่



ภาพที่ 2.3 แผนผังแสดงประเด็นคำถามในการตัดสินใจ [6-8]

2.2.2.3 หลักการที่ 3 กำหนดค่าวิกฤตสำหรับจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมแต่ละจุด (Establish Critical Limit for Each CCP)

ความหมายของค่าวิกฤตก็คือ ค่าที่แยกระหว่างความปลอดภัยและไม่ปลอดภัย ซึ่งหากสามารถควบคุมกำกับจุดวิกฤตให้อยู่ภายใต้ค่าที่กำหนดแล้ว จะทำให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมีความปลอดภัย ดังนั้นจุดวิกฤตทุกจุดต้องมีการกำหนดค่าวิกฤตจุดวิกฤตที่ได้จะถูกนำมากำหนดค่าวิกฤตเพื่อสามารถควบคุมอันตรายที่อยู่ในขั้นตอนนั้นๆ

ค่าวิกฤตที่กำหนดจะต้องมีข้อมูลอ้างอิงที่ถูกต้องทางวิชาการ ซึ่งอาจได้จากกฎหมายหรือผลการศึกษาทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับ และต้องมีการทดลองปฏิบัติในกระบวนการผลิตจริง เพื่อประเมินหรือตรวจสอบว่า ค่าวิกฤตนั้นใช้อย่างถูกต้อง เหมาะสม มีประสิทธิภาพ ที่เรียกว่าการทวนสอบ (Validate) ซึ่งจะต้องดำเนินการก่อนนำไปปฏิบัติและต้องเก็บเอกสารอ้างอิงหรือผลการทดลองดังกล่าวไว้เป็นข้อมูลในการทวนสอบเพื่อความมั่นใจอีกชั้นหนึ่ง

ค่าวิกฤตที่กำหนดขึ้นจะต้องเป็นค่าที่วัดได้สะดวกและให้ผลรวดเร็ว เพื่อให้ทราบว่าการผลิตยังคงอยู่ในระบบที่ออกแบบไว้หรือสามารถแก้ไขอย่างทันการเมื่อมีการเบี่ยงเบน ดังนั้นค่าวิกฤตจึงกำหนดเป็นค่าอุณหภูมิ เวลา ความเป็นกรด-ด่าง หรือลักษณะทางประสาทสัมผัส เป็นต้น

จุดวิกฤตบางกรณีอาจกำหนดค่าวิกฤตได้มากกว่า เช่น กำหนดอุณหภูมิและเวลาเป็นค่าวิกฤตในขั้นตอนของการพาสเจอร์ไรซ์นม เป็นต้น

2.2.2.4 หลักการที่ 4 จัดทำระบบตรวจติดตามสำหรับจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมแต่ละจุด (Establish a Monitoring System for Each CCP)

เพื่อให้มั่นใจว่าจุดวิกฤตอยู่ภายใต้การควบคุมที่กำหนด จึงต้องมีการตรวจสอบเฝ้าระวังเพื่อควบคุมกำกับไม่ให้ค่าวิกฤตเบี่ยงเบนไปจากค่าที่กำหนดการควบคุมกำกับต้องดำเนินการในลักษณะที่สามารถทราบถึงการเบี่ยงเบนได้ทันที ทำให้สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ทันเหตุการณ์ ซึ่งจะทำให้การผลิตอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพประเด็นสำคัญในการควบคุมกำกับ ณ จุดวิกฤต มีดังนี้

- จุดวิกฤตทุกจุดต้องมีการตรวจสอบเฝ้าระวัง
- การตรวจสอบต้องมีวิธีการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง ชัดเจน โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้ คือ ตรวจสอบอะไร ที่ไหน โดยใคร เมื่อไร และอย่างไรเพื่อให้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
- วิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบต้องสะดวก รวดเร็ว
- ต้องมีการจดบันทึก ลงนามรับรอง และมีผู้รับผิดชอบทวนสอบ
- เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบต้องสอบเทียบความถูกต้องอย่างเหมาะสม

- ผู้ปฏิบัติงานที่ทำการตรวจสอบและทวนสอบ ณ จุดวิกฤตต้องผ่านการฝึกอบรมให้เข้าใจ และปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง ไม่ผิดพลาด

การควบคุมกำกับถือว่าเป็นจุดที่สำคัญของระบบ HACCP เพราะเมื่อมีการตรวจสอบเฝ้าระวัง และดำเนินการต่างๆ ดังกล่าวแล้วโอกาสที่ผลิตภัณฑ์ซึ่งไม่ปลอดภัยจะไปสู่ผู้บริโภคจะไม่เกิดขึ้นเลย การควบคุมกำกับ ณ จุดวิกฤตในสถานที่ผลิตบางแห่งอาจกำหนดค่าที่ใช้ในการตรวจสอบเฝ้าระวังให้ เข้มงวดกว่าค่าวิกฤตเล็กน้อย ที่เรียกว่าค่า operating limit เพื่อให้สามารถควบคุมหรือปรับ กระบวนการทำงานได้ก่อนที่จะมีการละเมิดค่าวิกฤตจนต้องดำเนินการแก้ไข ซึ่งค่านี้อาจระบุ เพิ่มเติม ณ ค่าวิกฤตนั้นๆ เพื่อความชัดเจนก็ได้

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าการควบคุมอันตรายนั้น ทีมงานจะต้องร่วมกันวิเคราะห์เพื่อกำหนดจุดวิกฤตและค่าวิกฤตที่ถูกต้องและจะต้องกำหนดการตรวจสอบเฝ้าระวัง เพื่อควบคุมกำกับให้แน่ใจว่าค่าวิกฤตอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดอันจะทำให้อาหารมีความปลอดภัยตามที่กล่าวมาแล้ว แต่ในการผลิตจริงคงไม่มีกระบวนการผลิตใดที่จะผลิตอาหารโดยไม่มีข้อบกพร่องหรือไม่เกิดการเบี่ยงเบนเลย

การเบี่ยงเบนอาจเกิดขึ้นได้จาก

- เหตุสุดิวสัย เช่น ไฟตกหรือไฟดับ ซึ่งมีผลต่อการฆ่าเชื้อ หรือ
- ระบบที่ขาดประสิทธิภาพหรือหย่อนการควบคุม เช่น ผู้ปฏิบัติงานใหม่ซึ่งไม่เข้าใจวิธีการปฏิบัติ หรือ ขาดการควบคุมกำกับตามแผนที่วางไว้

2.2.2.5 หลักการที่ 5 การกำหนดวิธีการแก้ไข (Establish Corrective Action)

นอกจากจะต้องสร้างระบบควบคุมกำกับเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบได้ทันทีเมื่อเกิดการเบี่ยงเบนแล้ว ทีมงาน HACCP ต้องคาดการณ์ล่วงหน้าว่าหากการผลิตเกิดการเบี่ยงเบนไปจากค่าวิกฤตที่กำหนดจะต้องกำหนดมาตรการแก้ไข เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เกิดความปลอดภัยและกระบวนการผลิตกลับสู่สภาพที่กำหนดได้ทันที

เพื่อความมั่นใจในการดำเนินการแก้ไข ทีมงานควรจัดทำขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานไว้อย่างชัดเจน โดยมีการดำเนินการกับผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ซึ่งมาตรการแก้ไขการเบี่ยงเบนจะต้องดำเนินการในลักษณะที่

- ดำเนินการแก้ไขตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ได้อย่างทันการ มาตรการการแก้ไขต้องสามารถแก้ไขที่สาเหตุและเป็นที่ยอมรับตามหลักวิชาการ

- มีหลักฐานการบันทึกและรายงานการเบี่ยงเบน รวมทั้งการดำเนินการแก้ไขไว้อย่างเหมาะสม

- มีการทวนสอบโดยผู้ที่มีความรู้หรือมีความชำนาญ ซึ่งจะช่วยให้มั่นใจได้ว่าการผลิต ณ จุดวิกฤตที่เกิดการเบี่ยงเบนจะกลับมาอยู่ภายใต้การควบคุมและป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นอีก

การตรวจพบการเบี่ยงเบนอาจเป็นได้ 2 ลักษณะ คือ

(1) ตรวจพบขณะดำเนินการผลิต เช่น ในการผลิตอาหารกระป๋องที่มีความเป็นกรดต่ำอาจพบว่าอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อตก ซึ่งสามารถแก้ไขโดยใช้กระบวนการผลิตสำรองที่ได้รับการรับรองแล้วจากหน่วยงานหรือบุคคลผู้เชี่ยวชาญ ที่เรียกว่า Process authority หรือ

(2) ตรวจพบภายหลัง เช่น จากการทวนสอบบันทึกการควบคุมการผลิตพบว่าอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อไม่ได้ตามที่กำหนด ซึ่งการแก้ไขจะต้องดำเนินการกับผลิตภัณฑ์อาหารดังกล่าว เช่น กักไว้เพื่อประเมินความปลอดภัยร่วมกับ process authority ซึ่งอาจปลอดภัยสามารถปล่อยได้หรือต้องนำกลับไปผลิตใหม่หรือทำลายทิ้ง

2.2.2.6 หลักการที่ 6 กำหนดกระบวนการทวนสอบ (Verification Procedures)

การทวนสอบมีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมการควบคุมกำกับจุดวิกฤต รวมทั้งเพื่อให้มั่นใจว่าระบบดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และจะไม่ผิดพลาดใดๆ หลุดจากการควบคุม อาจกล่าวได้ว่าเป็นเสมือนปราการป้องกันขั้นที่ 2 ที่ช่วยให้มั่นใจว่าระบบนี้จะทำให้อาหารเกิดความปลอดภัยอย่างแท้จริง

กิจกรรมทวนสอบที่สำคัญ เช่น

- การทบทวนบันทึกของการตรวจสอบเฝ้าระวัง ณ จุดวิกฤตเพื่อประเมินดูว่าระบบยังดำเนิน

ไปตามที่กำหนด

- การทบทวนค่าวิกฤตและวิธีการแก้ไขว่ายังคงเหมาะสมและเพียงพอในการปฏิบัติ
- การสอบเทียบความถูกต้องเที่ยงตรงของอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดค่า ณ จุดวิกฤต
- การทบทวนผลวิเคราะห์ของผลิตภัณฑ์เพื่อประเมินว่าวิธีที่ใช้ควบคุมกำกับยังมีประสิทธิผลตามที่ได้กำหนดไว้

- การทบทวนแผนงาน HACCP ที่วางไว้หลังจากได้ปฏิบัติจริงไปแล้วระยะหนึ่งเพื่อดูประสิทธิผลของระบบ

นอกจากนี้ การตรวจประเมินจากหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกก็จัดเป็นการทวนสอบภาพรวมของระบบที่สำคัญอีกประการหนึ่ง การทวนสอบจึงจัดเป็นการทวนสอบและยืนยันว่าระบบ HACCP ที่กำลังดำเนินการอยู่เป็นไปอย่างถูกต้องตามแผนที่วางไว้ ดังนั้นจึงควรมีการกำหนดแผนและความถี่ในการทดสอบไว้อย่างชัดเจน

2.2.2.7 หลักการที่ 7 ทำระบบเอกสารและการเก็บบันทึก

(Establish Documentation and Record Keeping)

จุดแข็งของระบบ HACCP ที่สำคัญก็คือการมีเอกสารข้อมูลเป็นหลักฐานยืนยันว่าได้ออกแบบและวางแผนการผลิตถูกต้องตามหลักวิชาการ มีบันทึกรายงานแสดงสถานภาพของการผลิตเพื่อนำไปใช้ในการทวนสอบและสอบกลับเมื่อเกิดปัญหา รวมทั้งมีขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานที่ช่วยให้พนักงานปฏิบัติหน้าที่ได้ไม่ผิดพลาด

การจัดทำเอกสารและการจัดเก็บบันทึกข้อมูลมีวัตถุประสงค์ 3 ส่วน คือ

- ใช้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการควบคุมการผลิตในแต่ละวันว่าเป็นไปตามแนวทางหรือแผนงานที่กำหนด
- ใช้ในการทวนสอบและสอบกลับเพื่อหาสาเหตุและแก้ไขปัญหา ในกรณีที่เกิดปัญหาหรือในกรณีที่ต้องเรียกคืนผลิตภัณฑ์
- เป็นข้อมูลทบทวนในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยในการผลิต ซึ่งทำให้แผนงาน HACCP ต้องเปลี่ยนแปลง เช่น เปลี่ยนวัตถุดิบ เป็นต้น

ตัวอย่างเอกสารที่ควรจัดทำ เช่น

- การวิเคราะห์อันตราย
- การกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม
- การกำหนดค่าวิกฤต

ตัวอย่างบันทึกที่ควรจัดทำ เช่น

- ผลการตรวจสอบเฝ้าระวังในแต่ละจุดวิกฤต
- บันทึกรายงานการแก้ไขปัญหาและการเบี่ยงเบน
- บันทึกการทวนสอบ
- ผลการสอบเทียบอุปกรณ์ เป็นต้น

2.3 หน่วยงานรับรองระบบ HACCP

หน่วยงานรับรองระบบเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่จะสามารถทำให้การดำเนินการการรับรองระบบเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งหน่วยงานที่รับรองระบบในปัจจุบันมีทั้งหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน[5]

1) หน่วยงานภาครัฐ

- กระทรวงสาธารณสุข โดย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)
- กระทรวงอุตสาหกรรม โดย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(สมอ.) และสำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยกา​รรับรองระบบงาน (สรบ.)

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดย กรมปศุสัตว์ กรมประมง กรมวิชาการเกษตร และสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

2) หน่วยงานภาคเอกชน (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). 2544 : 262-274)

- สถาบันอาหาร
- สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ
(Management System Certification Institute (Thailand) : MASCI)
- สมาคมผู้ตรวจรับรองและวิเคราะห์คุณภาพ
(Verification and Laboratory Analysis Association : VLA)
- Thailand Institute of Scientific and Technological Research
- Advantage Co., Ltd.
- Moody International (Thailand) Ltd.
- Thai Environment Institute
- SGS (Thailand) Ltd.
- International Certification Co.,Ltd
- Lloyd's Register Quality Assurance (LRQA)
- AJA Registrars Ltd.
- BQR (Thailand) Co.,Ltd.
- Bureau Veritas (Thailand) Ltd. (BVQI)
- United Registrar of System (Thailand)Ltd”(URS)
- WCS South East Asia Co.,Ltd.
- Det Norske Veritas (Thailand) Co.,Ltd. (DNV)
- TUV Rheinland Thailand Ltd.

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุพัฒตรา เกษราพงศ์ (2560 :บทคัดย่อ) ได้ประยุกต์ใช้ระบบคุณภาพ โดยใช้เครื่องมือหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practices; GMP) และการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม(Hazard Analysis and Critical Control Points; HACCP) ในกระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์ของ โรงงานกรณีศึกษาชั้นตอนในการวิจัยประกอบด้วย 1) ปรับโครงสร้างอาคารและการดำเนินงานให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของการพัฒนาระบบ GMP และ HACCP 2) พัฒนาระบบเอกสารคุณภาพตามหลัก GMP 3)วิเคราะห์อันตราย และจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิต 4) ประยุกต์ใช้งานระบบดูแลติดตามผล[6] ผลการวิจัยพบว่าหลังประยุกต์ใช้ระบบคุณภาพทำให้ผู้บริโภคมั่นใจในสินค้า ลดข้อร้องเรียนยอดขายเพิ่มขึ้น เพิ่มโอกาสในการขยายตลาด [6] นอกจากนั้นสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับโรงงานอื่นๆ

วรพงษ์ จงอ่อน (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อการนำระบบมาตรฐาน ISO 9001 , HACCP และ GMP มาใช้ในบริษัทแม่กลองฟู้ดส์ โดยการสุ่มตามสัดส่วน 327 คน โดยใช้กรอบแนวคิดของเฮอริเบอร์ก ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) ความพึงพอใจของพนักงานอยู่ในระดับเห็นด้วย 2) ความพึงพอใจของพนักงานระดับหัวหน้างานและพนักงานระดับบริหารอยู่ในระดับสูง ส่วนพนักงานระดับปฏิบัติการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับต่ำ 3) ความพึงพอใจของพนักงานที่มีระดับการศึกษาต่างกัน มีความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 โดยพนักงานที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าระดับมัธยมปลายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับต่ำ[10] ส่วนพนักงานที่มีระดับการศึกษาสูงกว่ามัธยมปลายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง

คัคณางค์ ศิริลักษณ์มานนท์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในการผลิตน้ำแข็งซองและน้ำแข็งบด เพื่อพัฒนามาตรการป้องกันเพื่อลดการปนเปื้อนทางจุลินทรีย์และเคมีของโรงงานผลิตน้ำแข็ง 8 แห่ง โดยผลการวิจัยพบว่าโรงงานส่วนใหญ่มีระบบการฆ่าเชื้อในน้ำและการปรับสภาพน้ำที่ไม่เหมาะสม งานวิจัยเล่มนี้ได้นำเอามาตรการป้องกันอันตรายทางเคมีคือการดูแลของน้ำแข็งและกระสอบอย่างสม่ำเสมอ พื้นที่ใช้สำหรับขนน้ำแข็งซองควรสร้างด้วยวัสดุพื้นเรียบทนทาน ทำความสะอาดง่าย และไม่สะสมสิ่งสกปรก หลังจากนำมาตรการป้องกันที่พัฒนาขึ้นไปใช้จริงที่โรงงานพบว่า ทำให้คุณภาพจุลินทรีย์ของกระสอบน้ำแข็งดีขึ้นมากกว่า 90%[11]ซึ่งทำให้เป็นวิธีที่สามารถใช้ได้จริงกับผู้ผลิตน้ำแข็งซอง

เยาวลักษณ์ ไชยรัตน์ (2550 : บทคัดย่อ) ได้ประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในการควบคุมคุณภาพของอาหารในโรงอาหารของโรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์จุดวิกฤตและอันตรายในกระบวนการผลิตอาหารและมาตรการควบคุมจุดวิกฤตในกระบวนการผลิตอาหารโดยใช้ แบบสำรวจ สอรร.7 กับมาตรฐานข้อกำหนดด้านสุขอนามัยของกรมอนามัย เพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP ผลการวิจัยพบว่า มีจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม 2 จุด คือ ความสะอาดของมือผู้สัมผัสอาหารและความสะอาดของภาชนะ/อุปกรณ์ในโรงอาหาร โดยผลการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อนที่จะจัดทำระบบ HACCP อยู่ในระดับที่ไม่ได้มาตรฐาน แต่หลังจากการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP พบว่าการปนเปื้อนทุกดัชนี ชีววัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) ซึ่งทำให้มาตรฐานหลังการจัดทำระบบ HACCP อยู่ในระดับดี [12]

ชนิดา ชื่นกลม (2550 : บทคัดย่อ) ได้นำเอาหลักการของระบบ HACCP เข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตซอสหอยนางรม โดยทำการประเมินความเสี่ยงของวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตเช่น แป้ง น้ำ จากการศึกษาพบว่าปริมาณจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด และตรวจไม่พบจุลินทรีย์ที่ก่อเกิดโรค และพบจุด CCP 1 ขั้นตอนการต้มซอสหอยนางรม โดยให้ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการต้มไม่ควรต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส และใช้เวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที เพื่อควบคุมจุลินทรีย์ให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด [13]

วัชรพันธ์ จันอนุกาญจน์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้นำเอาหลักการของระบบ HACCP มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตปลาป่นพบว่าอันตรายที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้แก่ เชื้อซาลโมเนลลา พบจุดวิกฤต 2 จุด คือ ขั้นตอนการนึ่งและการอบแห้ง ของสายการผลิต A และขั้นตอนการอบแห้งในสายการผลิต B โดยได้กำหนดค่าวิกฤตที่ต้องควบคุมคือ ขั้นตอนการนึ่งและการอบแห้ง สายการผลิต A ต้องใช้อุณหภูมิในการอบมากกว่า 120 องศาเซลเซียส เวลา 120 นาที และขั้นตอนอบแห้งในสายการผลิต B ต้องใช้อุณหภูมิในการอบมากกว่า 90 องศาเซลเซียส และใช้เวลาในการอบมากกว่า 90 นาที จึงจะสามารถควบคุมเชื้อซาลโมเนลลาได้ [14]

สุณิสสา วรรณลักษณ์ (2554 : บทคัดย่อ) ได้นำเอาหลักการของระบบ HACCP มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำดื่มในโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา โดยจากการประยุกต์ใช้พบจุด CCP 1 จุด คือขั้นตอนในการฆ่าเชื้อด้วยโอโซน ค่าวิกฤตคือความเข้มข้นของโอโซน ≥ 0.1 ppm. ระยะเวลาที่โอโซนสัมผัสกับน้ำ ≥ 3 นาที จากนั้นนำมากำหนดมาตรการตรวจติดตาม โดยทำการตรวจสอบความเข้มข้นของโอโซนก่อนเริ่มการผลิตทุกครั้ง และเมื่อค่าไม่ได้ตามที่กำหนดต้องปฏิบัติตามมาตรการแก้ไขที่ได้กำหนดขึ้น ผลการวิจัยปรากฏว่าผลิตภัณฑ์น้ำดื่มอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข แสดงว่าการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [15]

ชญพร อัครรกุล (2555 : บทคัดย่อ) ได้นำเอาหลักการ GMP และ HACCP มาประยุกต์ใช้ในการผลิตน้ำปลา ผลการวิจัยพบจุด CCP 2 จุด คือ ขั้นตอนการรับน้ำปลาดิบ โดยควบคุมเวลาและปริมาณเกลือในการคลุกเคล้าปลากับเกลือไม่ให้ใช้เวลานานเกินกว่า 30 นาที และขั้นตอนการกรองด้วยเครื่องกรอง โดยได้กำหนดให้มีการทำความสะอาดทุกครั้งหลังใช้งานและตรวจสอบไส้กรองทุกๆ 2-3 วัน เพื่อป้องกันการหลุดรอดของสิ่งแปลกปลอม และทำการสุ่มตรวจซ้ำเพื่อป้องกันอันตรายด้านกายภาพที่อาจเกิดขึ้นกับผู้บริโภค [16]

ศลิณี แสงสว่าง (2555 : บทคัดย่อ) ได้ประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิตขนมจีน โดยการประเมินการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในโรงงานผลิตขนมจีน 11 แห่ง ผลการศึกษาพบว่า การปนเปื้อนหลังการจัดทำระบบ HACCP โคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลง ร้อยละ 16.6 และพบจุดวิกฤต 4 จุด คือขั้นตอนการต้มแป้ง ขั้นตอนการนวดแป้ง ขั้นตอนการจับหัวขนมจีน และขั้นการบรรจุ ที่มีการแทรกแซงของเชื้อจุลินทรีย์จากมือผู้สัมผัส หลังจากการดำเนินการพบว่ากระบวนการผลิตขนมจีนดีขึ้น [17]

สิริภัทรี อาษานอก (2557 : บทคัดย่อ) ได้ประยุกต์ใช้ระบบ HACCP เพื่อปรับปรุงสุขภาวะสุขาภิบาลอาหารในโครงการอาหารกลางวัน โดยใช้เครื่องมือในการวิจัยคือ แบบ สอรร.7 แบบประเมินความรู้ด้านสุขาภิบาล ชุดตรวจแบคทีเรีย[18] ผลการวิจัยพบว่า มีจุดที่ต้องแก้ไข 3 จุด คือ ความสะอาดของมือผู้สัมผัสอาหาร ความสะอาดของภาชนะบรรจุอาหาร และระยะเวลาการเก็บอาหารปรุงเสร็จโดยพบว่าการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มของภาชนะบรรจุอาหารและมือผู้สัมผัสอาหารลดลงจากร้อยละ 93.75 เหลือร้อยละ 10.71 และลดลงจากร้อยละ 86.67 เหลือร้อยละ 16.67