

ความรู้ Knowledge (เผยแพร่)

ขั้นตอนการจัดทำระบบ HACCP

1. จัดตั้งทีมงาน HACCP

เมื่อผู้บริหารมีนโยบายในการจัดตั้งระบบ HACCP แล้ว ควรจัดตั้งทีมงาน ซึ่งประกอบด้วยผู้ชำนาญการในหลายสาขาวิชา และควรเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องและคุ้นเคยกับการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารนั้น ๆ เช่น บุคลากรจากฝ่ายวิศวกรรม การผลิต การสุขาภิบาล การประกันคุณภาพ และจุลชีววิทยาทางอาหาร อาจจะ จ้างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีความรู้ความสามารถเป็นพิเศษในการจัดตั้งระบบ HACCP กลุ่มผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ ควรมีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถบ่งชี้อันตรายที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง
- รู้ระดับความเสี่ยงว่ามีมากน้อยเพียงใด
- แนะนำวิธีการควบคุม วิธีการเฝ้าระวังติดตามผล (Monitoring) และวิธีการทบทวนสอบผล (Verification)
- แนะนำวิธีการแก้ไข (Corrective action) เมื่อมีการเบี่ยงเบน (Deviation) ไปจากการปฏิบัติงานตามปกติ
- แนะนำงานวิจัยที่เหมาะสมเพื่อเป็นข้อมูลใช้ในการจัดทำระบบ HACCP ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- สามารถคาดคะเนได้ว่าระบบ HACCP จะประสบความสำเร็จได้เมื่อไร

เมื่อได้ทีมงาน HACCP แล้ว จะต้องแต่งตั้งผู้ประสานงาน (HACCP Coordinator) เพื่อรับผิดชอบต่อการพัฒนาและ การจัดตั้งระบบ HACCP โดยปกติแล้วในโรงงานขนาดเล็กถึงกลาง การจัดตั้งระบบ HACCP จะอยู่ในความรับผิดชอบของฝ่ายประกันคุณภาพ (Quality Assurance ; QA) ดังนั้น ผู้ประสานงานจึงควรเป็นผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ (QA Manager) ถ้าเป็นโรงงานขนาดใหญ่อาจจะมี การจัดตั้งหน่วยงานเฉพาะทำหน้าที่ดูแลในเรื่องความปลอดภัยของอาหาร อาจจะเรียกว่าหน่วย HACCP (HACCP Unit) ความเด่นชัดของหน่วยงาน HACCP จะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความตั้งใจและเจตนารมณ์ของโรงงานที่มีต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค ผู้ประสานงานจะต้องเป็นผู้ที่มีทักษะในด้านการบริหารและการจัดการ มีอำนาจในการแก้ไขสิ่งที่ไม่ถูกต้องต่าง ๆ และสามารถรายงานกับผู้บริหารระดับสูงได้โดยตรง

การทำงานของทีม HACCP ควรเริ่มต้นด้วยการสำรวจสิ่งต่าง ๆ ซึ่งได้แก่สิ่งต่อไปนี้

Suppliers	Processing parameters
Ingredient specifications	Employee practices
Batches of ingredients	Packaging materials
Formulation	Storage and warehousing
Product specifications	Distribution
Facility and layout	Retail handling and display
Types of equipment	Product shelf-life
Equipment design	Label
Preparation procedures	Instructions to the consumer
Operating conditions	

2. กำหนดรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

ทีมงาน HACCP จะต้องกำหนดรายละเอียดของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่โรงงานผลิต คำถามที่มักใช้ในการช่วยกำหนดรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ได้แก่

- ชื่อสามัญของผลิตภัณฑ์คืออะไร (แบบสูตร/ ตำรับ)

- เป็นผลิตภัณฑ์พร้อมบริโภคหรือต้องปรุงก่อนบริโภค
- วิธีการถนอมอาหาร
- ชนิดของหีบห่อ
- วิธีการกระจายผลิตภัณฑ์
- การกระจายผลิตภัณฑ์ควรอยู่ในสภาพแช่เย็น , แช่แข็งหรืออุณหภูมิห้อง
- อายุการเก็บ , อุณหภูมิการเก็บ
- การระบุฉลาก
- จำเป็นต้องควบคุมการกระจายผลิตภัณฑ์โดยวิธีการพิเศษหรือไม่

3. กำหนดวัตถุประสงค์ในการใช้ผลิตภัณฑ์ และกำหนดกลุ่มผู้บริโภค

การกำหนดวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคควรคาดคะเนโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของวิธีการใช้ตามปกติ ส่วนกลุ่มผู้บริโภคอาจจะกำหนดว่าเป็นบุคคลทั่วไป หรือกลุ่มพิเศษ เช่น ทารก คนชรา เป็นต้น คำถามที่ใช้ช่วยในการกำหนดวัตถุประสงค์ในการใช้และกลุ่มผู้บริโภคได้แก่

- ใครเป็นผู้บริโภคอาหารนั้น
- ผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายใช้อาหารนั้นอย่างไร
- ผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายมีความเสี่ยงสูงเพียงไร
- ผลิตภัณฑ์อาหารนั้นเป็นชนิดขายปลีกหรือขายส่ง
- ก่อนการบริโภคอาหารควรอยู่ในสภาพแช่เย็น , แช่แข็งหรือร้อน

4. การจัดทำแผนภูมิ ของกระบวนการผลิต

- การสร้างผังหรือแผนภูมิก็เพื่อที่จะทำให้เข้าใจขั้นตอนการผลิตได้ง่าย สะดวก และเป็นประโยชน์ต่อทั้งทีม HACCP และผู้ตรวจสอบทั้งจากภายนอกและภายใน การเขียนผังควรเริ่มตั้งแต่ที่มาของวัตถุดิบจนกระทั่งถึงมือผู้บริโภค เพื่อให้ครอบคลุมจุดที่ทีม HACCP จะต้องพิจารณา ผังที่เขียนอาจจะเป็น block flow diagram ซึ่งบอกถึงวิธีทางที่องค์ประกอบต่าง ๆ เข้าสู่ตัวผลิตภัณฑ์ อาจจะระบุเครื่องมือที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนพร้อมข้อมูลของ tolerances หรือ specification ของเครื่องมือนั้น ๆ นอกจาก block diagram แล้ว ยังควรมี flow diagram และ layout diagram
- ขั้นตอนที่ควรพิจารณา ได้แก่ ขั้นตอนของ mixing, cutting, conveying, chopping, grinding หรือ screening ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีโอกาสปนเปื้อนของ physical hazards ในขณะที่ขั้นตอนของ storing ingredients, cooking, pasteurizing, cooling, refrigerating, freezing และ thawing จะเป็นขั้นตอนที่มีโอกาสเกิดการปนเปื้อนของ microbiological hazards
- Process diagram ที่จัดทำขึ้นควรง่ายต่อการเข้าใจ ไม่สลับซับซ้อน แต่ก็ต้องเป็นไปตามความเป็นจริงและมีรายละเอียดพอที่จะให้ทีมงาน HACCP สามารถใช้พิจารณาและคาดคะเนอันตรายที่อาจปนเปื้อนเข้ามาในแต่ละขั้นตอนได้ block diagram มักใช้ประกอบในการพิจารณาหาจุดควบคุมวิกฤต (critical control point) แต่ flow diagram และ layout diagram มักใช้ในการพิจารณาในจุดที่มีโอกาสเกิดการปนเปื้อนข้าม (cross contamination) และจุดที่มีการรบกวนระหว่างการผลิต
-

5. การตรวจสอบยืนยันความถูกต้องของแผนภูมิการผลิต (Verification of process diagram)

- ทีม HACCP จะต้องสำรวจในสถานที่ปฏิบัติงาน (on-site inspection) ว่าทุกขั้นตอนที่เขียนขึ้นตรงกับการปฏิบัติงานจริง ๆ หรือไม่จะเป็นตำแหน่งของเครื่องมือหรือวิธีการปฏิบัติงานของคนงาน หากไม่ตรงกัน จะต้องปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมก่อนทำ HACCP Process diagram นี้ เป็นเอกสารที่จัดว่าเป็น dynamic document สามารถเปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตามการปฏิบัติงานจริงเสมอ

6. เริ่มการปฏิบัติตามหลัก 7 ประการของ HACCP

หลักการที่ 1 ทำการประเมินอันตรายและเตรียมรายการของขั้นตอนในการผลิตที่มีแนวโน้มจะมี อันตรายเกิดขึ้นได้ และกำหนดวิธีป้องกัน

เป็นการประเมินอันตรายที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นในทุกขั้นตอน ตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิต การเก็บรักษา การจัดจำหน่าย และวิธีการเตรียมของผู้บริโภค พร้อมมาตรการป้องกันในแต่ละขั้นตอนควรพิจารณาอันตรายทั้ง 3 อย่าง คือ

อันตรายชีวภาพ จะพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- Pathogenic bacteria ต่าง ๆ ที่ปนมากับวัตถุดิบและองค์ประกอบที่ใช้ประกอบเป็นอาหาร เช่น *Clostridium botulinum* ในผัก *Listeria monocytogenes* ในนม เนยแข็ง, *Salmonella* species ในไก่ และโอกาสที่ pathogens จะปนเปื้อนในระหว่างการผลิต เช่น *Staphylococcus aureus*, *E. coli* 0157 : H7 จากคน
- ควรพิจารณาว่าองค์ประกอบในอาหารจะมีส่วนช่วยทำให้ pathogens ที่มีอยู่เจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนจนอยู่ในระดับที่เป็นอันตรายหรือไม่

อันตรายเคมี พิจารณาถึงวัตถุดิบ องค์ประกอบ วัสดุหีบห่อ สารเคมีที่ใช้ ดูว่ามีโอกาสปนเปื้อนของสารเหล่านั้นหรือไม่

อันตรายกายภาพ อันตรายกายภาพมักเกิดมาจากการปนเปื้อนมากับวัตถุดิบองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น เศษดิน หิน วัสดุหีบห่อ เช่น เศษกระดาษ พลาสติก และสิ่งแวดล้อมในบริเวณผลิต เช่น หลอดไฟที่แตก น้ำตกจากเครื่องจักร เศษไม้กวาด เมื่อพิจารณาถึงโอกาสที่จะเกิดอันตรายทั้ง 3 แล้วให้ list รายการอันตรายทุกอย่างในทุกขั้นตอน และหามาตรการป้องกัน โดยปกติแล้วอันตรายชีวภาพสามารถป้องกันได้ด้วยอุณหภูมิโดยการทำลายเชื้อด้วยความร้อน หรือชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อด้วยความเย็น ส่วนอันตรายเคมีและอันตรายกายภาพนั้นสามารถป้องกันได้โดยการใช้วัสดุหรือวัตถุดิบที่เหมาะสม รวมทั้งการใช้วิธีการผลิตที่ถูกต้อง (ดังตัวอย่างในตารางที่ 12)

ตารางที่ 1 ตัวอย่างของผลการวิเคราะห์อันตรายและการเตรียมการป้องกัน

จุดที่เกิด	อันตรายที่วิเคราะห์ได้	การป้องกัน
นมดิบ	เชื้อหลายชนิดที่ก่อให้เกิดโรค	พาสเจอร์ไรเซชัน ป้องกันการปนเปื้อนซ้ำของนมที่ผ่านการพาสเจอร์ไรเซชันแล้ว
น้ำจากทะเลสาบที่นำเข้ามา	Giardia	ฆ่าเชื้อ
ผักบรรจุกระป๋อง	botulinum	กระบวนการให้ความร้อนที่เพียงพอ สภาพโดยรวมของภาชนะบรรจุ การควบคุม pH
วัตถุดิบที่รับเข้ามา	สารฆ่าแมลงตกค้าง	ผู้ปลูก
วัสดุสำหรับการบรรจุที่รับเข้ามา	สารพิษ	ผู้ขาย
เครื่องมือในการผลิตทุกชิ้น	สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด ที่ตกค้างอยู่	ใช้สารเคมี วิธีการ และการตรวจสอบที่ได้รับการรับรอง
อุปกรณ์ต่าง ๆ	ชิ้นส่วนโลหะ	เครื่องตรวจจับโลหะแม่เหล็ก การบำรุงรักษาเพื่อป้องกันความเสียหาย

อุปกรณ์ให้แสงสว่าง	แก้ว	หาที่ครอบ ใช้หลอดแก้วที่ไม่แตก
การเทวัตถุดิบจากถุง	ชั้นไม้ซึ่งวางเรียงบนแพลตฟอร์ม	ทำความสะอาด / ปิดถุงก่อนใช้

เมื่อได้พิจารณาอันตรายทุกตัวในทุกขั้นตอนแล้ว กำหนดความเสี่ยง และความรุนแรง โดยกำหนดเป็นระดับดังนี้

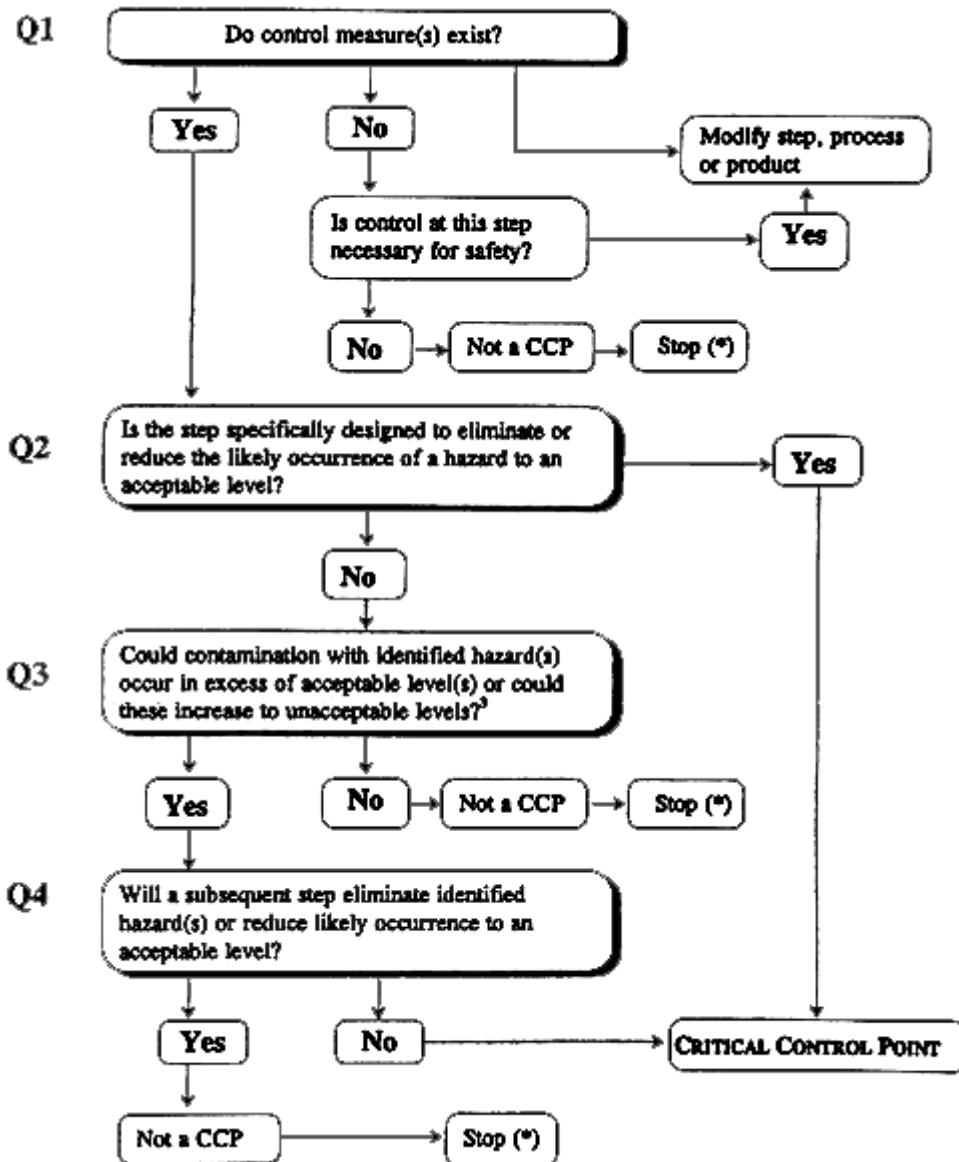
ความเสี่ยง (Risk) กำหนดระดับของความเสี่ยงเป็นดังนี้

- # ความเสี่ยงสูง (High Risk) คือ มีโอกาสที่จะเกิดอันตราย
- # ความเสี่ยงปานกลาง (Medium Risk) คือ มีโอกาสปานกลางที่จะเกิดอันตราย
- # ความเสี่ยงต่ำ (Low Risk) คือ มีโอกาสน้อยที่จะเกิดอันตราย

ความรุนแรง (Severity) กำหนดความรุนแรงของอันตรายแต่ละชนิดว่าเป็น

- # วิกฤต (Critical) คือ รุนแรงขั้นวิกฤต ทำให้อาหารไม่ปลอดภัยอย่างแน่นอน
- # ร้ายแรง (Serious) คือ รุนแรงขั้นร้ายแรงที่น่าจะทำให้อาหารไม่ปลอดภัย
- # ค่อนข้างรุนแรง (Major) คือ ค่อนข้างรุนแรง อาจทำให้อาหารไม่ปลอดภัย
- # ไม่รุนแรง (Minor) คือ ไม่รุนแรง ไม่มีผลกระทบต่อความปลอดภัยของอาหาร

จากนั้นพิจารณากำหนดอันตรายที่มีนัยสำคัญ โดยพิจารณาจากทั้งความเสี่ยงและความ รุนแรง ในเรื่องของความเสี่ยงนั้นระดับจะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับโรงงานนั้น ๆ เพราะแต่ละโรงงานจะใช้วัตถุดิบจากแหล่งที่ต่างกัน กรรมวิธีการผลิตและเครื่องจักรที่แตกต่างกัน สิ่งแวดล้อมที่ต่างกันซึ่งจะเป็นได้ว่า โปรแกรม HACCP นั้นจะจำเพาะสำหรับโรงงานหนึ่ง ๆ เท่านั้น



แต่ในบางครั้ง การใช้ CCP decision tree อาจก่อให้เกิดความสับสนต่อทีมงานเพราะไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่าง จุดควบคุมวิกฤต (critical control point) และจุดควบคุม (control point) ดังนั้น อาจใช้คำถามง่าย ๆ เพื่อใช้ในการช่วยแยกแยะว่าเป็นจุดควบคุมหรือจุดควบคุมวิกฤต เช่น

จุดควบคุมวิกฤต	จุดควบคุม
* การพาสเจอไรเซชันของนม	* อ่างล้างเท้าในโรงงานอาหารกระป๋อง
* กระบวนการให้ความร้อนแก่อาหาร กระป๋อง	* จุดล้างมือในโรงงานอาหาร
* เครื่องตรวจจับโลหะในผลิตภัณฑ์	
อาหารแช่เย็นและแช่เยือกแข็ง	

ตัวอย่างของการป้องกันเพื่อการควบคุมอันตรายที่วิเคราะห์ได้ แสดงในตารางข้างล่างนี้

อันตรายที่วิเคราะห์ได้	การป้องกัน	จุดที่มีการควบคุม	CCP/CP
------------------------	------------	-------------------	--------

เชื้อที่ก่อให้เกิดโรค	พาสเจอร์ไรเซชัน	เครื่องพาสเจอร์ไรเซอร์	CCP
	ป้องกันการปนเปื้อนซ้ำ	สภาวะหลังผ่านกระบวนการ	CCP
Giardia	การฆ่าเชื้อ	เครื่องคลอรีเนเตอร์	CCP
C. Botulinum	กระบวนการให้ความร้อน (เวลา/ อุณหภูมิ)	เครื่องรีเทอร์ท	CCP
สารฆ่าแมลงตกค้าง	ผู้ปลูก	ก่อนการรับของ	CCP
ชั้นโลหะ	แม่เหล็ก	หลังจากผ่านแต่ละหน่วย	CP
	การบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน	หลังจากผ่านแต่ละหน่วย	CP
	การเกิดความเสียหาย / การตรวจสอบ		
	เครื่องตรวจจับโลหะ	หลังจากบรรจุแล้ว	CCP

หลังจากที่ได้กำหนดจุดควบคุมหรือจุดควบคุมวิกฤตแล้ว ทีมงาน HACCP ก็ต้องกำหนดปัจจัยที่ใช้ในการควบคุม ดังตัวอย่างของการป้องกันและตัวแปรที่มีการควบคุม และวิธีควบคุม

วิธีป้องกัน	ตัวแปรที่มีการควบคุม	วิธีควบคุม
-------------	----------------------	------------

ผู้ปลูก	ใช้ยาฆ่าแมลงที่ได้รับการรับรองตามที่ระบุในกฎหมาย	ตรวจสอบอย่างใกล้ชิดจากผู้ปลูกทำ letters of guarantee ในเรื่อง residues
ผู้จำหน่าย	วัตถุดิบต้องไม่มีอันตรายชีวภาพ เคมี และจัดทำ Specifications ทำ letter of guarantee ภายนอก	
กระบวนการให้ความร้อน (พาสเจอร์ไรเซชัน การ ทำ retort การทำให้ สุก ฯลฯ)	เวลาและอุณหภูมิของกระบวนการให้ความร้อน	อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ การควบคุมเวลาที่ผลิตภัณฑ์แช่อยู่ มีสัญญาณเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติ
สภาพโดยรวมของภาชนะ		ตรวจสอบด้วยสายตาบ่อย ๆ
การทดสอบ	ต้องตรงตามข้อกำหนด specifications ขั้นต่ำ	ทำการทดสอบอย่างสม่ำเสมอตามที่กำหนดไว้ ทำการสอบเทียบอย่างสม่ำเสมอ
เครื่องตรวจจับโลหะ	ตรวจจับชิ้นส่วนเล็ก ๆ	ควบคุมการจัดซื้อ มี Specifications สำหรับเครื่องมือใหม่
แก้วที่ไม่แตก (หลอดไฟ เครื่องมือ เลนส์ ฯลฯ)	ใช้วัสดุที่เหมาะสม	

ตัวอย่างของสารปนเปื้อนเคมี จุดควบคุมวิกฤต และการควบคุม

อันตราย	CCP	การควบคุม
วัตถุดิบ		
ยาฆ่าแมลง toxins สารโมโน ยา	ก่อนการรับ	จัดทำ Specifications
ปฏิชีวนะ อันตรายนเคมี		ทำ letter of guarantee ผู้จำหน่ายมีใบรับรองเป็นสารที่ได้รับการอนุญาตให้ใช้ได้

	ช่วงการรับ	สำรวจสภาพรถ ทดสอบ และควบคุมสภาพการเก็บ
ส่วนผสมอาหาร หมัก indirect additives สารที่ห้ามใช้ที่รวมอยู่ใน ingredient และในวัสดุที่ใช้เป็นบรรจุภัณฑ์	ก่อนการรับ	จัดทำ Specifications ทำ letter of guarantee ผู้จำหน่ายมีใบรับรอง เป็นสารที่ได้รับการอนุญาตให้ใช้ได้
	ช่วงการรับ	สำรวจสภาพรถ และควบคุมสภาพการเก็บ
กระบวนการผลิต		
Direct food additives	ก่อนการรับ	ทบทวนวัตถุดิบประสงค์ ความบริสุทธิ์ สูตร (ปริมาณ) สิ่งที่ต้องระบุบน ฉลาก
ส่วนผสมอาหาร	จุดที่ใช้งาน	วิธีการนำมาใช้
	ก่อนการรับ	ทบทวนวัตถุดิบประสงค์ ตรวจสอบว่าเป็นสารที่ได้รับการยกเว้นหรือไม่ หรือได้รับการรับรองแล้ว สิ่งที่จะต้องระบุบน ฉลาก
น้ำที่ใช้	จุดที่ใช้งาน	วิธีการนำมาใช้ ปริมาณที่ใช้
	Boiler ที่ใช้เครื่องทำให้น้ำบริสุทธิ์ขึ้น	ใช้สารเคมีที่ได้รับการรับรอง วิธีทำ ปริมาณที่ใช้

อันตราย	CCP	การควบคุม
การบำรุงรักษาอาคารและเครื่องมือ		
Indirect food additives, สี สารเคลือบ สารหล่อลื่น	ก่อนการใช้	จัดทำ Specifications ทำ letters of guarantee ใช้สารที่ได้รับการรับรอง

สุขลักษณะ	จุดที่ใช้งาน	วิธีนำไปใช้ ปริมาณที่ใช้ การเก็บที่เหมาะสม
	ยาฆ่าแมลง	ก่อนการใช้
		ใช้สาร วิธี และการนำไปใช้ที่ได้รับการรับรอง
สารทำความสะอาด sanitizers	จุดที่ใช้งาน	วิธีนำไปใช้ วิธีใช้ที่ระบุนบนฉลาก การป้องกันพื้นผิว การทำความสะอาดหลังการใช้
	ก่อนการใช้	
		ใช้สารและวิธีที่ได้รับการรับรอง
การเก็บและการขนส่ง	จุดที่ใช้งาน	
	การปนเปื้อนข้าม	วิธีใช้มีการ rinse ที่เพียงพอ
	สถานที่เก็บ	จัดตามชนิดของวัตถุ สสารพิษ เก็บไว้ในให้มิดชิด และจำกัดการเข้ามานำไปใช้ ตรวจสอบปริมาณสารเคมีที่มีอยู่อย่างสม่ำเสมอ
สารเคมีทุกชนิด	พาหนะที่ใช้	ตรวจสอบและทำความสะอาดรถก่อนจะนำของมาใส่ ควรแยกการขนส่งอาหารและสารเคมีออกจากกัน
	ขนส่ง	

ตัวอย่างสิ่งปนเปื้อนทางกายภาพ จุดควบคุมวิกฤต และการควบคุม

อันตราย	CCP	การควบคุม
แก้ว	หลอดไฟ	ใช้หลอดที่ไม่แตก มีฝาครอบแทน
	หน้ามิดนาฬิกา กระชก แก้ว	ใช้วัสดุที่ทำจากพลาสติกแทน
วัสดุที่เป็นฉนวน	อาคาร ท่อน้ำและท่อไอน้ำ	วิธีดำเนินการเมื่อแก้วแตก สำรวจ บำรุงรักษา ใช้วัสดุที่เหมาะสม

ของส่วนบุคคล (เครื่องประดับ ปากกา ฯลฯ)

ลูกจ้าง

ให้การศึกษา คำแนะนำ

ชิ้นส่วนโลหะ nut bolts สกรู

ส่วนผสม

จัดทำ Specifications

เครื่องจักร

ทำ letters of guarantee

การบำรุงรักษา

สำรวจ การบำรุงรักษาแบบป้องกัน

ขั้นตอนการผลิต

การให้ความรู้ การแนะนำ

ผลิตภัณฑ์สุดท้าย

แม่เหล็ก เครื่องตรวจจับโลหะ

เครื่องตรวจจับโลหะ

แมลง

ดิน

กำจัดแหล่ง ทำการฆ่าแมลง

อาคาร

ก่อสร้างให้แน่นหนา

ส่วนผสม

จัดทำ specifications

ทำ letters of guarantee

ตรวจสอบ/เก็บรักษาอย่างเหมาะสม

ไม้

อาคาร

ตรวจสอบและบำรุงรักษา

อุปกรณ์

กำจัด

เครื่องใช้

ตรวจสอบ ทำความสะอาดก่อนใช้

สินค้าที่วางบนแพลเลต

เชือก สายรัด ลวด

ส่วนผสมที่บรรจุถุงมา

ตรวจสอบ เลือกออกก่อนใช้ ร่อนใช้แม่เหล็กดูด

หินในเมล็ดถั่วแห้ง

ระบบล้างเมล็ดเนื้อสัตว์ เนื้อไก่
ที่รับเข้ามา

เข็มฉีดยา

อุปกรณ์ดักหิน ("riffle boards")

ลูกปืน

เครื่องตรวจจับโลหะ

หลักการที่ 3 การกำหนดค่าจำกัดวิกฤตทุกจุดที่จัดว่าเป็นจุดควบคุมวิกฤต เพื่อใช้ในการควบคุม ตามมาตรฐานป้องกันที่กำหนดไว้

ดำเนินการกำหนดค่าจำกัดวิกฤต (critical limit) ณ จุดที่เป็นจุดควบคุมวิกฤต CCP ก็เพื่อที่จะดูว่า CCP นั้น ๆ ยังอยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่ ค่าจำกัดวิกฤตตั้งขึ้นเพื่อเป็นการป้องกัน ค่าจำกัดวิกฤต อาจจะเป็น

- ตัวเลข หรือที่เรียกว่าเป็น Quantitative เช่น ค่าอุณหภูมิ, เวลา, ความชื้น เป็นต้น
- การบรรยายหรือที่เรียกว่าเป็น Qualitative เช่น ค่าทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation)

ค่าจำกัดวิกฤตนี้ อาจได้จาก

- งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์
- งานวิจัยภายในบริษัท
- ข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วภายในบริษัท
- มาตรฐาน

การตั้งค่าจำกัดวิกฤตนั้น ควรตั้งด้วยความระมัดระวัง และสามารถปฏิบัติได้จริง และเมื่อตั้งค่าจำกัดวิกฤตหนึ่งในกระบวนการหนึ่ง ๆ แล้ว ควรนำไปทดลองใช้ก่อน เมื่อได้ผลจึงตั้งค่าจำกัดวิกฤตในขั้นตอนต่อไป นอกจากนี้ในการตั้งค่าจำกัดวิกฤต ทีมงาน HACCP ยังต้องทราบข้อมูลของความสามารถของเครื่องมือหรือเครื่องจักรที่ใช้ว่ามีการแปรผันมากน้อยเพียงใด และมีการทำการสอบเทียบ (calibration) ในระยะเวลาที่เหมาะสมหรือไม่ ขนาดของผลิตภัณฑ์มีผลต่อการควบคุมหรือไม่ ตัวอย่างเช่น ในการผลิตขนมจีบแช่แข็งหม้อหนึ่ง สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ $+1$ °C อุณหภูมิ และเวลาที่สามารถฆ่าเชื้อ *E. Coli* 0157 : H7 ได้ คือ 83 °C เป็นเวลา 1 นาที จึงควรตั้งอุณหภูมิหม้อหนึ่งให้สามารถหนึ่งขนมจีบได้ไม่ต่ำกว่า 83 °C ดังนั้น ค่าจำกัดวิกฤตในการหนึ่งขนมจีบ คือ ไม่ต่ำกว่า 83 °C (core temp.) 1 นาที และต้องกำหนดขนาดของขนมจีบเป็นค่าจำกัดวิกฤตด้วย

ตัวอย่างแสดงค่าจำกัดวิกฤต ณ จุดที่เป็นจุดควบคุมวิกฤต

ขั้นตอนการผลิต	CCP
5. การทำให้สุก	ใช่
	อุณหภูมิข้างในอย่างน้อยของขนมจีบ (เช่น 145 °C)
	อุณหภูมิของตู้อบ : _____ °F
	เวลา อัตราการให้ความร้อนและทำให้เย็น
	(ความเร็วของสายพาน ในหน่วย rpm) : _____ rpm
	ความหนาของขนมจีบ : _____ in
	องค์ประกอบของขนมจีบ (เช่น เป็นเนื้อวัวทั้งหมด)
	ความชื้นในตู้อบ : _____ % ของความชื้นสัมผัส

หลักการที่ 4 กำหนดวิธีการเฝ้าระวังติดตาม ณ จุดควบคุมวิกฤต

การเฝ้าระวังติดตามเป็นกระบวนการที่ทำให้ค่าจำกัดวิกฤตอยู่ภายใต้การควบคุม เป็นกระบวนการที่ต้องวางแผนไว้ก่อน วิธีการต้องแม่นยำและให้ผลรวดเร็ว พร้อมกับมีการบันทึกผล

การบันทึกผล มี 2 แบบ

- การบันทึกผลแบบต่อเนื่อง (Continuous) เช่น อุณหภูมิ, เวลา ในหม้อหนึ่งอาหารกระป๋อง การบันทึกแบบนี้มักจะใช้เครื่องมืออัตโนมัติ
- การบันทึกผลเป็นระยะ (Discontinuous หรือเป็น Batch) การบันทึกผลแบบนี้ต้อง set ช่วงระยะเวลาในการตรวจเช็คให้เหมาะสม

การเลือกวิธีการเฝ้าระวังติดตามขึ้นกับค่าใช้จ่าย เวลาในการรู้ผล ลักษณะของค่าจำกัดวิกฤตนั้น ๆ การตรวจสอบทางด้านจุลินทรีย์ไม่เหมาะสำหรับใช้ในการเฝ้าระวังติดตาม เพราะเวลาในการรู้ผลช้า

หลักการที่ 5 กำหนดวิธีการหรือมาตรการแก้ไข ณ จุดควบคุมวิกฤต เมื่อมีการเบี่ยงเบนไปจาก ค่าจำกัดวิกฤตที่กำหนดไว้

การเบี่ยงเบน (Deviation) นั้น มีสาเหตุมาจากสิ่งต่าง ๆ มากมาย ทีมงาน HACCP เมื่อตั้งค่าจำกัดวิกฤตแล้ว จะต้องกำหนดวิธีการแก้ไข (Corrective action) ควบคู่ไปด้วย เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติได้ทันทีที่มีการเบี่ยงเบนเกิดขึ้น และสามารถควบคุม CCP นั้น ๆ กลับเข้าสู่สภาวะภายใต้การควบคุมอย่างรวดเร็วที่สุด

วิธีการแก้ไข สามารถทำได้ในลักษณะต่าง ๆ กันดังนี้

- แก้ไขทันทีที่มีการเบี่ยงเบน ทำให้ไม่ต้อง hold ผลิตภัณฑ์เพื่อการตรวจสอบ หรือทิ้งผลิตภัณฑ์ไป
- หยุดสายการผลิต เก็บผลิตภัณฑ์ชั่วคราว เพื่อตรวจเช็ค แล้วแก้ไขปัญหาในสายการผลิตให้เรียบร้อยก่อนจึงดำเนินการผลิตต่อไป
- หากการเบี่ยงเบนเกิดขึ้นเนื่องจากเครื่องมือ เครื่องจักร หรือการออกแบบที่ไม่ดีของสายการผลิต ต้องแก้ไขเหตุการณ์เฉพาะหน้าทันทีก่อน hold ผลิตภัณฑ์ไว้ตรวจเช็ค จากนั้นในระยะยาวจะต้องศึกษาหาสาเหตุและหาวิธีป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีก

ตัวอย่างของวิธีการแก้ไขต่าง ๆ

- เมื่อพบรายงานว่ามีสกรูหายไปจากเครื่องจักรตัวใดตัวหนึ่ง ให้นำผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นผ่านเข้าเครื่องตรวจจับโลหะเพื่อตรวจเช็ค
- เมื่อพบว่า ส่วนผสมมีจุลินทรีย์สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้สำหรับการใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่ง ก็ให้เปลี่ยนนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์อื่นที่ต้องผ่านการให้ความร้อน ซึ่งสามารถทำลายจุลินทรีย์ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้
- เมื่ออุณหภูมิและเวลาไม่เป็นไปตามที่ตั้งไว้ ก็ให้ปรับให้ได้ และนำผลิตภัณฑ์เข้าทำกระบวนการให้ความร้อนใหม่

หากมีการทำการเฝ้าระวังติดตามที่เหมาะสม ผู้ปฏิบัติงานเอาใจใส่กับการดูแล โอกาสในการเกิดการเบี่ยงเบนจะมีน้อยมาก จะทำให้ลดการทำการแก้ไขให้ถูกต้องลงได้มาก

การเกิดการเบี่ยงเบนนี้ มีผลทางด้านความปลอดภัยมาก ดังนั้น จะต้องมีการเฝ้าระวังการเบี่ยงเบน และการแก้ไข เพื่อประโยชน์ต่อการตรวจสอบทั้งจากภายในและภายนอกบริษัท

หลักการที่ 6 กำหนดวิธีการทวนสอบเพื่อให้แน่ใจว่าโปรแกรม HACCP ที่จัดทำขึ้นถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

ในการจัดทำเอกสาร (Documents) ใน HACCP program อาจจัดทำเอกสารเป็น 3 ระดับ

1. HACCP Manual or Working Document ซึ่งควรประกอบด้วย

- รายชื่อของผู้ร่วมทีม HACCP และหน้าที่ที่รับผิดชอบ
- ข้อความบรรยายลักษณะของผลิตภัณฑ์และการนำไปใช้
- Flow diagram สำหรับกระบวนการผลิตซึ่งแสดงจุดควบคุมวิกฤต
- อันตรายที่อาจมีได้ ณ จุดควบคุมวิกฤตแต่ละจุดและวิธีป้องกัน
- ค่าจำกัดวิกฤตสำหรับแต่ละจุดควบคุมวิกฤต
- ระบบการติดตามเฝ้าระวัง รวมถึงวิธีเก็บตัวอย่างและวิธีทดสอบ
- แผนการทำวิธีการแก้ไข เมื่อเกิดการเบี่ยงเบนไปจากค่าจำกัดวิกฤต
- วิธีการเก็บ record รวมถึงจำนวนสำเนาของแบบฟอร์มและ instruction
- วิธีการทวนสอบ (verification) สำหรับระบบ HACCP

2. HACCP test methods หรือ Standard Operating Procedures สำหรับวิธีการที่ใช้ในการตรวจเช็คค่าโปรแกรม HACCP ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. Records ที่บันทึกข้อมูลต่าง ๆ โดยเฉพาะข้อมูลของจุดควบคุมวิกฤต ค่าจำกัดวิกฤต ค่าเบี่ยงเบน HACCP record ควรมีข้อมูลดังต่อไปนี้

- หัวข้อและวันที่ของ record
- ชนิดของผลิตภัณฑ์ (code รวมถึงเวลาและวันที่ผลิต)
- วัตถุดิบและเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้
- การปฏิบัติการที่ได้กระทำไปแล้ว
- ข้อกำหนดวิกฤตและค่า critical limit
- การทำการดำเนินการแก้ไขจะดำเนินการโดยใคร
- กำหนดผู้ปฏิบัติการ
- นำเสนอข้อมูลอย่างเป็นลำดับ
- กำหนดตำแหน่งที่จะใส่ชื่อย่อของการทบทวน และวันที่ทำการทบทวน

ในการจด records ผู้ปฏิบัติงานไม่ควรจดข้อมูลไว้ก่อนการปฏิบัติงานจริง หรือเก็บไว้จดหลังจากที่เสร็จงานไปแล้ว โดยจดจากความจำ เพราะจะมีโอกาสผิดพลาดได้ง่าย

เอกสารที่บันทึกเกี่ยวกับโปรแกรม HACCP ทั้งหมด และข้อมูลต่าง ๆ จะเป็นหลักฐานอ้างอิงที่สำคัญ สำหรับการตรวจสอบทั้งจากภายในและภายนอกบริษัท และยังสามารถใช้ในการตรวจสอบประวัติของส่วนผสมต่าง ๆ กรรมวิธีการผลิต และผลิตภัณฑ์สุดท้าย หากมีปัญหากเกิดขึ้น เอกสารต่าง ๆ นี้จะเป็นหลักฐานในการอ้างอิงได้ว่าผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ได้ผลิตภายใต้การควบคุมดูแลของระบบ HACCP

การเก็บเอกสารที่บันทึกเกี่ยวกับโปรแกรม HACCP ควรเก็บให้แยกต่างหากจากเอกสารของโปรแกรม Quality Assurance และควรเก็บให้เป็นระบบที่สามารถอ้างอิงถึงกันได้

การเก็บ records ควรเก็บไว้อย่างน้อย 2 ปีแต่ต้องมากกว่าอายุผลิตภัณฑ์ แต่ manual และ standard operating procedures จะต้องเก็บไว้ตลอดและเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงก็ต้องมีระบบที่จะทำให้ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับทราบถึงการเปลี่ยนแปลงแก้ไข