

4118440 การควบคุมคุณภาพอาหารและ
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฮาลาล
(Quality Control of Halal Food and Industrial Products)



อาจารย์ ดร. หัสลิษา บินมะแอ
คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Hazard Analysis Critical Control Points

(HACCP)

- เป็นมาตรฐานการผลิต ที่มีมาตรการป้องกันอันตราย ที่ผู้บริโภค อาจได้รับจากการบริโภคอาหาร
- โดยระบบการวิเคราะห์อันตราย และจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหาร เพื่อป้องกันอันตรายจากจุลินทรีย์ สารเคมี และสิ่งปนเปื้อน ที่อาจเกิดขึ้นในอาหาร

คลิกที่นี่

ความเป็นมาของระบบ HACCP

-HACCP มีจุดกำเนิดในประเทศสหรัฐอเมริกาเช่นเดียวกับมาตรฐาน GMP

- ซึ่งต่อมาโครงการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Alimentarius Commission) ของ FAO/WHO ได้ตระหนักถึงประโยชน์และความสำคัญของการประยุกต์ใช้ HACCP ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารในทุกระดับ

- ตั้งแต่ระดับครัวเรือน ถึงระดับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จึงได้สนับสนุนการใช้มาตรฐาน HACCP ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร

- เพื่อการค้าระหว่างประเทศ ส่งผลให้ HACCP เป็นอีกมาตรฐานหนึ่ง ที่ภาคการผลิตโดยเฉพาะในอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารจะต้องมีควบคู่กับมาตรฐาน GMP

- ที่มาของการเปลี่ยนแนวคิด HACCP ให้เป็นวิธีปฏิบัติ ในอุตสาหกรรมอาหาร เกิดขึ้น ตั้งแต่ปี 1959 (พ.ศ. 2502) โดยบริษัทฟิลลิปส์เบอรี่ ในสหรัฐอเมริกา ต้องการระบบงาน ที่สามารถใช้สร้างความเชื่อมั่น ในความปลอดภัย สำหรับการผลิตอาหาร ให้แก่นักบินอวกาศ ในโครงการ ขององค์การนาซ่า แห่งสหรัฐอเมริกา

- นับแต่นั้นเป็นต้นมา ทั้งภาคอุตสาหกรรมอาหาร สถาบันทางวิชาการ และองค์กร ที่มีหน้าที่ควบคุมดูแล ด้านอาหารของสหรัฐอเมริกา ก็เริ่มให้ความสนใจ ในระบบ HACCP

- จึงได้มีการส่งเสริม และนำไปปรับใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ประเภทต่าง ๆ

- องค์การอาหารและยา ของสหรัฐอเมริกา ได้ใช้แนวคิดนี้ ในการแก้ปัญหา ที่ผู้บริโภคได้รับอันตราย จากอาหารกระป๋อง

- เนื่องจากสารพิษของแบคทีเรีย คือ **botulinum toxins** จากเชื้อ **Clostridium botulinum** สารพิษนี้ มีอันตรายต่อผู้บริโภคสูงมาก แม้ร่างกายจะได้รับ ในปริมาณเพียงเล็กน้อย ก็อาจถึงแก่ชีวิตได้ จึงได้มีการกำหนด จุดควบคุมวิกฤต ในกฎหมายที่ควบคุมกรรมวิธี การผลิตอาหารกระป๋อง ที่มีความเป็นกรดต่ำ (low acid food)

ความเป็นมาของระบบ HACCP

- ◎ 1959 บริษัท Pillsbury พัฒนาระบบ HACCP ร่วมกับ NASA เพื่อประกันความปลอดภัยของอาหาร
- ◎ 1973 USFDA ใช้หลักการของระบบ HACCP ออกข้อบังคับสำหรับการผลิตอาหารกระป๋อง
- ◎ 1985 มีการยอมรับระบบ HACCP และนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร แพร่หลายขึ้น
- ◎ 1989 NACMCF จัดทำหลักการระบบ HACCP

ความเป็นมาของระบบ HACCP (ต่อ)

- เมื่อปีราวปี 1991 (พ.ศ. 2534) สหภาพยุโรป ได้ออกกฎระเบียบ ให้ผู้ผลิตอาหาร ที่จำหน่ายในกลุ่ม ประเทศสมาชิก ต้องดำเนินการกำหนด จุดควบคุมวิกฤต ในกระบวนการผลิต
- และเมื่อปลายปี 1997 (พ.ศ. 2540) กฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งกำหนดให้ผู้ผลิตอาหารทะเล ที่จำหน่าย ต้องใช้ระบบ **HACCP** มีผลใช้บังคับ
- หมายความว่า ปัจจุบันผู้ผลิตอาหาร ของประเทศต่าง ๆ รวมทั้งประเทศไทย ที่ต้องการส่งอาหารทะเล ไปจำหน่ายยังสหรัฐอเมริกา จะต้องผลิตโดยมีระบบ **HACCP** ตามข้อกำหนด ของกฎหมายดังกล่าว ทำให้ผู้ผลิตอาหารทะเลส่งออก จำเป็นที่จะต้องนำระบบ **HACCP** มาประยุกต์ใช้

ความเป็นมาของระบบ HACCP (ต่อ)

- ◎ 1997 CODEX รับหลักการระบบ HACCP เป็นมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ และ มาตรฐานนี้เป็นหลักการอ้างอิงด้านความปลอดภัยของการค้าอาหารระหว่างประเทศ

ความเป็นมาของระบบ HACCP (ต่อ)

- เมื่อเดือนกันยายน 2540 กระทรวงสาธารณสุข ได้ออกประกาศฉบับที่ 2276 (พ.ศ. 2540)
- เรื่องกำหนดมาตรฐาน อุตสาหกรรม ระบบการวิเคราะห์อันตราย และจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม ในการผลิตอาหาร และข้อแนะนำการใช้ เป็นมาตรฐานเลขที่ มอก. 7000-2540
- นอกจากนี้สำนักงาน มาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม และสำนักงานคณะกรรมการ อาหารและยา ยังได้ร่วมกันเป็นหน่วยงาน ที่ทำหน้าที่ ให้การรับรอง แก่ผู้ประกอบการอีกด้วย

ความเป็นมาของระบบ HACCP (ต่อ)

- ผู้ที่มีบทบาทเกี่ยวข้อง ในเรื่องนี้โดยตรง คือ ภาควิชาการ
- โดย อาหารทะเลส่งออกของไทย ได้มีการเตรียมตัว มาเป็นระยะเวลาพอสมควร โดยการใช้วิธีปฏิบัติที่ดี ในการผลิต และพัฒนาการใช้ ระบบ **HACCP** เพื่อให้สอดคล้อง กับความต้องการ ของประเทศผู้ค้า
- หน่วยงานรับผิดชอบของภาครัฐ เช่น กระทรวงเกษตร และสหกรณ์ กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงอุตสาหกรรม ได้ร่วมกันให้การสนับสนุน และประสานงาน ด้านวิชาการ ภาควิชาที่เกี่ยวข้อง ในหลายสถาบันการศึกษา ได้เผยแพร่ความรู้ และฝึกทักษะ ในการดำเนินงาน ระบบ **HACCP** แก่นักศึกษา เพื่อมุ่งสร้างบุคลากร ให้แก่ภาควิชาการอาหาร

ความเป็นมาของระบบ HACCP (ต่อ)

- สำหรับการกำหนด กฎระเบียบต่าง ๆ นั้นเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2540 สำนักงานคณะกรรมการ อาหารและยา ของกระทรวงสาธารณสุข ได้ออกประกาศ
- เรื่อง การพัฒนาและยกระดับ มาตรฐานการผลิต ของภาควิชาการ โดยใช้หลักการวิเคราะห์อันตราย และจุดวิกฤต ที่ต้องควบคุม
- เพื่อใช้เป็นแนวทาง ในการพัฒนา สถานที่ผลิตอาหาร เพื่อการคุ้มครองผู้บริโภค และส่งเสริมการส่งออกอาหาร ที่ผลิตขึ้นในประเทศ

กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

- ◎สหรัฐอเมริกา: Federal Register 21 CFR Parts 123 and 1240 บังคับใช้สำหรับสัตว์น้ำ
- ◎ประชาคมยุโรป: EC directive on the hygiene of foodstuffs (1993)

กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

- ◎องค์การการค้าโลก (WTO) มาตรฐาน Codex เป็นหลักเกณฑ์ในการอ้างอิงตามความตกลงว่าด้วยการใช้มาตรการด้านสุขลักษณะ (SPS)
- ◎ประเทศไทย ได้กำหนดกฎระเบียบต่าง ๆ นั้นเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2540 สำนักงานคณะกรรมการ อาหารและยา ของกระทรวงสาธารณสุข ได้ออกประกาศ เรื่อง การพัฒนาและยกระดับ มาตรฐานการผลิต ของภาควิชาการ โดยใช้หลักการวิเคราะห์อันตราย และจุดวิกฤต ที่ต้องควบคุม เพื่อใช้เป็นแนวทาง ในการพัฒนา สถานที่ผลิตอาหาร เพื่อการคุ้มครองผู้บริโภค และส่งเสริมการส่งออกอาหาร ที่ผลิตขึ้นในประเทศ



-HACCP เป็นตัวย่อจากคำภาษาอังกฤษ ที่ว่า **Hazard Analysis Critical Control Point**

- ซึ่งหมายถึง การวิเคราะห์อันตราย จุดควบคุมวิกฤต เป็นแนวคิดเกี่ยวกับ มาตรการป้องกันอันตราย ที่อาจเกิดขึ้น ในแต่ละขั้นตอน ของการดำเนินงาน ใด ๆ
- โดยมีกระบวนการ การดำเนินงาน เชิงวิทยาศาสตร์ คือมีการศึกษาถึงอันตราย หาทางป้องกันไว้ล่วงหน้า รวมทั้งมีการควบคุม และเฝ้าระวัง
- เพื่อให้แน่ใจว่า มาตรการป้องกัน ที่กำหนดขึ้นนั้น มีประสิทธิภาพตลอดเวลา

หลักการของ HACCP

- คือ การวิเคราะห์อันตรายจากผลิตภัณฑ์ที่มีต่อผู้บริโภค พร้อมกับการกำหนดมาตรการควบคุม และแก้ไขปัญหา ร่วมกับการใช้ผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ (Lab)
- เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของระบบ HACCP ที่ใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ ให้ผู้บริโภคมีความเชื่อมั่นในคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารนั้น ๆ
- หลักการของ HACCP จะไม่ครอบคลุมถึงคุณภาพของ ผลิตภัณฑ์ (quality)
- แต่เป็นระบบป้องกัน (preventative system) ที่มุ่งเน้นถึงการประเมิน และวิเคราะห์อันตรายที่อาจเป็นพิษในอาหาร (food hazard) ได้แก่ อันตรายทางชีวภาพ (biological hazard) จุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) อันตรายทางเคมี (chemical hazard) และอันตรายทางกายภาพ (physical hazard) การมีระบบตรวจสอบติดตาม การแก้ไข และการทวนสอบวิธีการผลิตอันอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภค

ประโยชน์ของระบบ HACCP

1. เป็นระบบที่นำมาใช้ร่วมกับระบบคุณภาพอื่น ๆ ได้
2. เป็นระบบที่นำมาใช้ในการควบคุมอันตรายจากสารเคมี สิ่งแปลกปลอมกับจุลินทรีย์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่สิ้นเปลือง
3. เป็นระบบที่ยอมรับในระดับสากลตามมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศว่าสามารถใช้สร้างความมั่นใจในการผลิตอาหารให้มีความปลอดภัย
4. ช่วยป้องกันการสูญเสีย จากการที่ผลิตภัณฑ์เกิดการปนเปื้อนหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
5. เป็นระบบที่เปลี่ยนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย เป็นระบบการป้องกันปัญหาตามหลักการประกันคุณภาพ

ประโยชน์ของระบบ HACCP (ต่อ)

6. เพิ่มอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ สอดคล้องกับข้อกำหนดของประเทศผู้ค้า
7. เกิดภาพพจน์ที่ดีต่อองค์กรและผลิตภัณฑ์
8. เป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาสู่ระบบคุณภาพ ISO 9000
9. ลดการระคายฉ้อฉลในการผลิตที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด โดยเฉพาะคุณภาพด้านความปลอดภัย
10. สามารถยกระดับมาตรฐานการผลิตให้กับโรงงาน โดยมีการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของอาหารอย่างมีระบบ
11. เป็นระบบคุณภาพด้านความปลอดภัยของอาหารที่สามารถขอรับการรับรองได้

หลักการสำคัญของระบบ HACCP มี 7 ประการ

1. การวิเคราะห์อันตราย (Conduct a hazard analysis)
2. กำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Determine the critical control point)
3. กำหนดค่าวิกฤต (Establish critical limit)
4. กำหนดระบบตรวจติดตามเพื่อควบคุมจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Establish a system to monitor control of the CCP)
5. กำหนดการแก้ไข (Establish the corrective action)
6. กำหนดการทวนสอบ (Establish procedures for verification)
7. กำหนดระบบเอกสารและการเก็บบันทึกข้อมูล (Establish documentation and record keeping)

หลักการสำคัญของระบบ HACCP

หลักการสำคัญของระบบ HACCP มี 7 ประการกล่าวคือ

หลักการที่ 1

การวิเคราะห์อันตราย จากผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ที่อาจมีต่อผู้บริโภค ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งอันตรายในอาหารแบ่งออกเป็น

- 1.1 อันตรายทางชีวภาพ (biological hazard)
- 1.2 อันตรายทางเคมี (chemical hazard)
- 1.3 อันตรายทางกายภาพ (physical hazard)

1.1 อันตรายทางชีวภาพ (biological hazard)

อันตรายทางชีวภาพ (biological hazard)

หมายถึง อันตรายในอาหาร (food hazard) ที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่เป็นจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) ก่อให้เกิดโรคที่มีอาหารเป็นสื่อ (foodborne disease)

แบคทีเรียก่อโรค (pathogenic bacteria)	โปรโตซัว (Protozoa)	หนอนพยาธิ (Helminth)	ไวรัส
<i>Bacillus Cereus</i>	<i>Cryptosporidium parvum</i>	<i>Fasciola hepatica</i>	Norwalk virus
<i>Campylobacter jejuni</i>	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Taenia saginata</i>	ไวรัสตับอักเสบชนิด A (Hepatitis A)
<i>Clostridium botulinum</i>	<i>Giardia lamblia</i>	<i>Taenia solium</i>	ไวรัสตับอักเสบชนิด E (Hepatitis E)
<i>Clostridium perfringens</i>		<i>Trichinella spiralis</i>	Rota virus
<i>Escherichia coli</i>			
<i>Listeria monocytogenes</i>			
<i>Salmonella</i>			
<i>Shigella</i>			
<i>Staphylococcus aureus</i>			
<i>Vibrio cholerae</i>			
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>			
<i>Vibrio vulnificus</i>			
<i>Yersinia enterocolitica</i>			

1.2 อันตรายทางเคมี (chemical hazard)

หมายถึง อันตรายที่เกิดจากสารเคมี ที่มีอยู่ในธรรมชาติในวัตถุดิบที่ใช้แปรรูปอาหาร หรือเกิดการปนเปื้อน (contamination) ในระหว่างการผลิตวัตถุดิบ การแปรรูปอาหาร การบรรจุ และการเก็บรักษา ก่อนที่จะถึงมือผู้บริโภค อันตรายทางเคมีที่มีโอกาสพบในอาหาร หรือผลิตภัณฑ์อาหารแบ่งได้เป็น

- 1.2.1. สารเคมีที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ
- 1.2.2. สารเคมีที่เติมลงในอาหารโดยเจตนา
- 1.2.3. สารเคมีที่ปนเปื้อนมากับวัตถุดิบโดยไม่เจตนา
- 1.2.4. สารเคมีที่ใช้ในโรงงาน
- 1.2.5. สารเคมีจากวัสดุหรือภาชนะที่สัมผัสอาหาร

1.2.1 สารเคมีที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ (Naturally Occurring Chemicals)

- หมายถึง สารเคมีที่ถูกสังเคราะห์โดยพืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์บางชนิด
- อาจพบอยู่ในพืชหรือสัตว์ก่อนการเก็บเกี่ยว หรือสร้างขึ้นหลังการเก็บเกี่ยว
- เป็นสารพิษที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ
- ด้วยกระบวนการทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต



สารที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นอันตรายทางเคมี ได้แก่

- สารพิษจากเชื้อรา (**mycotoxin**)
- สารพิษจากพืช
 - เห็ดที่เป็นพิษ (**toxicity of mushrooms**)
 - แอลคาลอยด์ในพืช (**plant alkaloids**)
 - สารประกอบฟีนอล (**phenol compounds**)
 - กรดแอมิโนที่มีพิษ (**toxic amino acids**)
 - สารประกอบไซยาไนด์ในพืช (**cyanogenic compounds**)
 - สารที่ทำลายคุณค่าทางโภชนาการ (**nutritional effect compounds**)
- สารพิษจากสัตว์

- สารพิษในหอย (**shellfish poisoning**)
- **Ciguatera toxin** สารพิษในปลาทะเล
- **Tetrodotoxins** สารพิษในปลาปักเป้าทะเล (**Pufferfish**)
- สารพิษ **Scombrotoxin** ในปลาทะเลในสกุล **Scombridae**

และ **Scomberesocidae**

1.2.2. สารเคมีที่เติมลงในอาหารโดยเจตนา

- หมายถึง สารเคมีที่ใช้เป็นวัตถุเจือปนอาหาร (**food additive**)
- ซึ่งเจตนาเติมลงไปในการผลิตอาหารเพื่อประโยชน์ทางเทคโนโลยีการผลิต การเก็บรักษา หรือการขนส่ง
- ซึ่งมีผลต่อคุณภาพ หรือมาตรฐาน หรือ ลักษณะของอาหาร รวมถึงวัตถุที่มีไว้ใช้วัตถุเจือปนอาหาร
- แต่ใช้รวมอยู่กับอาหารเพื่อประโยชน์ดังกล่าว
- เช่น สารกันเสีย (**preservative**) สารกันหืน (**antioxidant**)

สารเคมี	วัตถุประสงค์การใช้	ลักษณะของอันตราย	การควบคุมและมาตรการป้องกัน
ซัลไฟต์ (sulfites) และ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (sulfur dioxide)	- เป็นสารกันเสีย (preservative) - เป็นสารกันหืน (antioxidant) - ป้องกันการเกิดสีน้ำตาล (browning reaction) - เป็นสารฟอกสี (bleaching agent)	เป็นสารก่อภูมิแพ้ (food allergen)	ระบุฉลากการใช้ sulfites และ sulfur dioxide บนฉลากอาหาร (food label)
ไนเตรต (nitrate)			
ไนไตรต์ (nitrite) และ	- ทำให้อาหารปลอดภัยจากเชื้อโรคเช่น ไบโกลา แอม แบคทีเรีย เป็นพิษ - ทำให้เกิดกลิ่นรสเฉพาะของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ - เป็นสารกันหืน (antioxidant) - ยับยั้งการเจริญเติบโตของ Clostridium botulinum	เป็นสารก่อมะเร็งหากใช้ปริมาณสูง	ควบคุมปริมาณการใช้ตามข้อกำหนด
Butylated Hydroxytoluene (BHT)	เป็นสารกันหืน (antioxidant)	ทำให้อาหารไหม้	ควบคุมปริมาณการใช้ตามข้อกำหนด
Tert-Butylhydroquinone (TBHQ)	เป็นสารกันหืน (antioxidant)	เป็นสารก่อมะเร็งในหลอดอาหารและกระเพาะอาหารส่วนต้น	ควบคุมปริมาณการใช้ตามข้อกำหนด
แอสปาร์เทม (Aspartame)	สารให้ความหวาน (sweetener)	ทำให้อาหารเกิดโรค Phenylketonuria	- ระบุฉลากในฉลากอาหาร (food label) - ควบคุมปริมาณการใช้ตามข้อกำหนด

1.2.2. สารเคมีที่เติมลงในอาหารโดยเจตนา (ต่อ)

- ผู้ผลิตอาหารจะต้องติดตาม มาตรฐาน ที่เกี่ยวข้องเพื่อตรวจสอบกำหนดการใช้เพื่อให้เลือกชนิดและปริมาณการใช้ได้อย่างปลอดภัยในอาหารแต่ละชนิด
- เช่น ภายในประเทศไทย ดูจากประกาศ
 - กระทรวงสาธารณสุข (ตารางการใช้วัตถุเจือปนอาหาร แบบท้ายประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง ข้อกำหนดการใช้วัตถุเจือปนอาหาร ลงวันที่ 3 พฤศจิกายน 2547)
 - มาตรฐานระหว่างประเทศ ที่กำหนดโดย **Codex (Codex General Standard for Food Additives Database GSFA Online)**

1.2.3. สารเคมีที่ปนเปื้อนมากับวัตถุดิบโดยไม่เจตนา

3.1 วัตถุอันตรายทางการเกษตร (pesticides)

- สารพิษตกค้างที่ปนเปื้อนจากสาเหตุที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้
(**Extraneous Residue Limit, ERL**)

- สารเคมีตกค้างเนื่องจากการใช้
(**Maximum Residue Limits, MRLs**)

3.2 สารพิษที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม

- โลหะหนัก (**heavy metal**) ได้แก่ สารปรอท (**mercury**)

ตะกั่ว (**Lead**) แคดเมียม (**Cadmium**) สารหนู (**arsenic**)

- สารกัมมันตรังสี ได้แก่ ซีเซียม-137 (**cesium-137**) ไอโอดีน-131 (**iodine-131**)

- ไดออกซิน (**Dioxins**)

- เบนโซ (เอ) ไพรีน (**Benzo a pyrene**)

3.3 สารพิษที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างการแปรรูปอาหาร เช่น **Acrylamide**

1.2.4. สารเคมีที่ใช้ในโรงงาน

สารเคมีที่ใช้ในโรงงาน เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ อาจปนเปื้อนและเป็นอันตรายทางเคมี ได้แก่

- สารหล่อลื่น (**lubricant**)
- สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด (**cleaning agent**)
- สารฆ่าเชื้อ (**disinfectant**)
- สีที่ใช้ทาเครื่องจักรแปรรูปอาหาร
- สารเคมีในบรรจุภัณฑ์ เช่น สารเคลือบกระป๋อง (**laque**)
- สารฆ่าแมลง ยาเบื่อหนู

1.2.4. สารเคมีที่ใช้ในโรงงาน (ต่อ)

การป้องกันอันตรายจากสารเคมีที่ใช้ในโรงงาน

- สารเคมี สารหล่อลื่น โดยเฉพาะที่ต้องใช้กับพื้นผิวสัมผัสอาหารโดยตรง (**food contact surface**) เช่น สารทำความสะอาด สารฆ่าเชื้อ จะต้องเป็นสารเคมีเกรดที่ใช้กับอาหาร (**food grade**) หรืออนุญาตให้ใช้กับโรงงานอาหารเท่านั้น

- การจัดเก็บสารเคมีในห้องจัดเก็บเฉพาะอยู่ภายนอกบริเวณผลิต หากมีการแบ่งใส่ภาชนะใหม่ เพื่อใช้บริเวณผลิต ต้องมีป้ายชื่อระบุชื่อสารเคมีอย่างชัดเจน และจัดเก็บในชั้นวาง หรือบริเวณที่ห่างจากผลิตภัณฑ์อาหาร

- แยกประเภทของสารเคมี มีป้ายชื่อชัดเจน

- สารอันตรายเช่น สารฆ่าแมลง ยาเบื่อหนู ต้องแยกออกจากสารเคมีอื่น หากแยกห้องเก็บไม่ได้ให้แยกจากห้องเก็บสารเคมีอื่น หากแยกห้องไม่ได้ ต้องมีตู้จัดเก็บที่มีฉดใส่กุญแจได้

- มอบหมายให้มีผู้รับผิดชอบเบิกจ่าย และบันทึกปริมาณการใช้ เพื่อป้องกัน การลักลอบนำสารเคมีเหล่านี้ไปใช้ในทางที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนในอาหารได้

1.2.5. สารเคมีจากวัสดุหรือภาชนะที่สัมผัสอาหาร

สารเคมีที่อาจแพร่จาก วัสดุหรือภาชนะที่ใช้สัมผัสอาหาร ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค หรือสารที่ทำให้ผลิตภัณฑอาหารมีรสชาติ หรือกลิ่นที่เปลี่ยนไปลงสู่ผลิตภัณฑอาหาร เช่น สารที่อาจหลุดลอกออกมาจากบรรจุภัณฑ์ เช่น กระป๋อง ขวดแก้ว **retort pouch** เช่น

- สารกลุ่ม **Phthalates** ได้แก่ **Di-2ethylhexyl phthalate (DEHP)** , **Diisonoyl phthalate (DINP)** , **Diisodecyl phthalate (DIDP)** , **Bis-2-ethyexyl-adipate (DEHA)** , **Diisononyl cyclocheaedicarboxylate (DINCH)**

- Semicarbazide (SEM)
- Bisphenol A diglycidyl ether (BADGE)
- Bisphenol F diglycidyl ether (BFDGE)
- Novolac glycidyl ethers (NOGE)
- Epoxidized Soy Bean Oil (ESBO)

1.3. อันตรายทางกายภาพ

ที่มาของอันตรายทางกายภาพ จากหลายแหล่ง เช่น

- ปนมากับวัตถุดิบ
- ใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพต่ำ หรือออกแบบไม่ดี
- เกิดความผิดพลาดขึ้นในระหว่างผลิต
- เกิดจากข้อบกพร่องในการปฏิบัติของพนักงาน
- ตัวอย่างอันตรายทางกายภาพที่มาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น
- โลหะ จาก สลัก เกลียว ลูกปืน สกรู ตะแกรง ไยโลหะ
- แก้ว จาก โคมไฟ นาฬิกา เทอร์โมมิเตอร์ ฝาดรอปเครื่องดักแมลง
- เศษไม้ จาก โครงไม้ พาเลท
- แมลง จากสิ่งแวดล้อม ส่วนประกอบอาหาร
- ฝุ่น-ขน จากส่วนประกอบเนื้อสัตว์ พนักงาน เสื้อผ้า สัตว์กักตุน
- ราและเชื้อรา จากการสุขาภิบาลที่บกพร่อง

3. อันตรายทางกายภาพ (ต่อ)

- หนูและสิ่งขับถ่าย จากการควบคุมหนูที่บกพร่อง วัตถุดิบ ส่วนประกอบอาหาร
- หมากฝรั่ง กระดาษห่อ จากความมั่งง่ายของพนักงาน
- สิ่งสกปรก หิน จากวัตถุดิบ การปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องของพนักงาน
- สะเก็ดสีจากเครื่องมือ สิ่งที่อยู่เหนือศีรษะ บนเพดาน
- เครื่องประดับ กระดุม จากการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องของพนักงาน
- เศษบุหรี จากความมั่งง่ายของพนักงาน
- พลาสเตอร์ปิดแผล จากความมั่งง่ายของพนักงาน
- ปลอกปากกา จากความมั่งง่ายของพนักงาน
- เข็มฉีดยา ติดค้างจากการฉีดยา
- ขนสัตว์ จากการสุขาภิบาลที่บกพร่อง การควบคุมสัตว์ไม่ดีพอ
- น้ำมันหล่อลื่น จากการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร
- ปะเก็นยาง จากการซ่อม



หลักการที่ 2

การกำหนดจุดควบคุมวิกฤต ในกระบวนการผลิต จุดควบคุมวิกฤต หมายถึง ตำแหน่งวิธีการ หรือขั้นตอนในกระบวนการผลิต ซึ่งหากสามารถควบคุม ให้อยู่ในค่า หรือลักษณะที่กำหนดไว้ได้แล้ว จะทำให้มีการขจัดอันตราย หรือลดการเกิดอันตราย จากผลิตภัณฑนั้นได้

หลักการที่ 3

การกำหนดค่าวิกฤต ณ จุดควบคุมวิกฤต ค่าวิกฤต อาจเป็นค่าตัวเลข หรือลักษณะเป้าหมาย ของคุณภาพ ด้านความปลอดภัย ที่ต้องการของผลผลิต ณ จุดควบคุมวิกฤต ซึ่งกำหนดขึ้น เป็นเกณฑ์สำหรับการควบคุม เพื่อให้แน่ใจว่า จุดควบคุมวิกฤต อยู่ภายใต้การควบคุม

หลักการที่ 4

ทำการเฝ้าระวัง โดยกำหนดขึ้น อย่างเป็นระบบ มีแผนการตรวจสอบ หรือเฝ้าสังเกตการณ์ และบันทึกข้อมูล เพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่า การปฏิบัติงาน ณ จุดควบคุมวิกฤต มีการควบคุม อย่างถูกต้อง

หลักการที่ 5

กำหนดมาตรการแก้ไข สำหรับข้อบกพร่อง และใช้มาตรการนั้นทันที กรณีที่พบว่า จุดควบคุมวิกฤต ไม่อยู่ภายใต้ การควบคุมตามค่าวิกฤต ที่กำหนดไว้

หลักการที่ 6

ทบทวนประสิทธิภาพ ของระบบ **HACCP** ที่ใช้งานอยู่ รวมทั้งใช้ผลการวิเคราะห์ทดสอบ ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อประกอบการพิจารณา ในการยืนยันว่า ระบบ **HACCP** ที่ใช้อยู่ นั้น มีประสิทธิภาพเพียงพอ ที่จะสร้างความเชื่อมั่น ในความปลอดภัย ของผลิตภัณฑ์ได้

หลักการที่ 7

จัดทำระบบบันทึก และเก็บรักษาข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์อาหาร แต่ละชนิดไว้ เพื่อเป็นหลักฐาน ให้สามารถค้นได้เมื่อจำเป็น

การจัดทำระบบ HACCP และ การนำหลักการ HACCP มาประยุกต์ใช้ในโรงงาน

ดลิกที่นี่

ขั้นตอนที่ 1 การจัดตั้งทีมงาน HACCP

- สมาชิก
- การฝึกอบรม
- การสนับสนุนจากผู้บริหาร

ขั้นตอนที่ 2 การอธิบายรายละเอียดผลิตภัณฑ์

- ◎ การอธิบายรายละเอียดผลิตภัณฑ์ (Describe the product)
การระบุรายละเอียด ส่วนประกอบ วัตถุดิบ วิธีการแปรรูป
ชื่อผลิตภัณฑ์ คุณลักษณะสำคัญของผลิตภัณฑ์ วิธีการใช้
ภาชนะบรรจุหีบห่อ อายุผลิตภัณฑ์ แหล่งจำหน่าย การ
ระบุราคา และการควบคุมการกระจายสินค้า
- ◎ วัตถุประสงค์ เพื่อให้ทีม HACCP สามารถจะระบุอันตราย
ทุกประเภทซึ่งเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์นี้ที่อาจเกิดขึ้น

แบบฟอร์ม 1 การอธิบายรายละเอียดผลิตภัณฑ์

1. ชื่อผลิตภัณฑ์ PRODUCT NAME(S)	
2. คุณลักษณะสำคัญของผลิตภัณฑ์ IMPORTANT PRODUCT CHARACTERISTICS OF END PRODUCT (Aw, pH, etc.)	
3. วิธีการใช้ HOW THE PRODUCT IS TO BE USED	
4. ภาชนะบรรจุหีบห่อ PACKAGING	
5. อายุผลิตภัณฑ์ SHELF LIFE	
6. แหล่งจำหน่าย WHERE THE PRODUCT WILL BE SOLD	
7. การระบุราคา LABELLING INSTRUCTIONS	
8. การควบคุมการกระจายสินค้า SPECIAL DISTRIBUTION CONTROL	

วันที่ :
วันที่ :

แบบฟอร์ม 2 เอกสารวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดวัตถุดิบ และ ส่วนผสม (Ingredients)

ชนิดวัตถุดิบ หรือ ส่วนผสม	ที่มาของวัตถุดิบ หรือ ส่วนผสม	ปริมาณที่ใช้	การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ	การควบคุมคุณภาพส่วนผสม	การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์	อื่นๆ

วันที่ :
ผู้จัดทำ :

ขั้นตอนที่ 3 การบ่งชี้วัตถุดิบประสงค์ในการใช้ผลิตภัณฑ์

- ◎ ระบุกลุ่มผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์ เพื่อมั่นใจว่า กลุ่มผู้บริโภคไม่มีปัญหาที่
เกิดจากการแพ้ส่วนผสม เครื่องปรุงหรือ สารใด ๆ ในผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 4 การจัดทำแผนภูมิกระบวนการผลิต

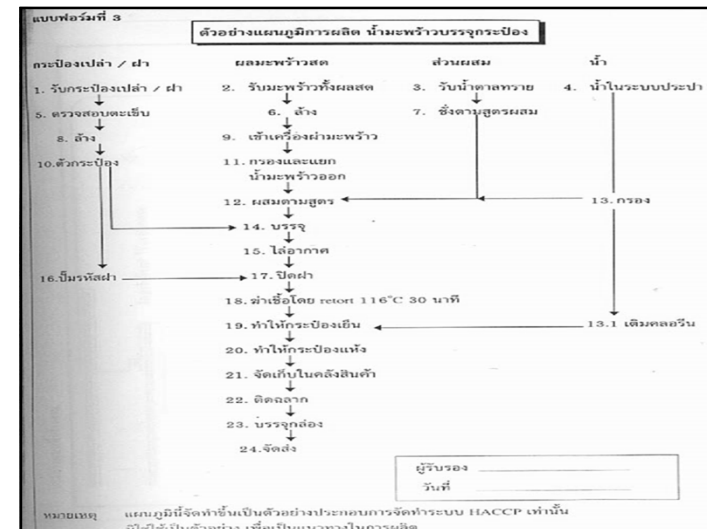
มีรายละเอียดอย่างเพียงพอเกี่ยวกับ

- ◎ วัตถุดิบ และภาชนะบรรจุที่ใช้/จุดที่มีการใช้
- ◎ เขียนตามลำดับการปฏิบัติงานจริง
- ◎ มีข้อมูลต่าง ๆ ของแต่ละขั้นตอน เพียงพอ (เช่น
อุณหภูมิ/เวลา)
- ◎ มีการระบุรายละเอียดการ reprocess

ขั้นตอนที่ 4 (ต่อ)

๑การเตรียมแผนภูมิการผลิต (Diagram Process Flow)

- แสดงส่วนผสม วัตถุดิบ และภาชนะบรรจุทุกชนิด
- เขียนตามลำดับผลิตจริง
- มีรายละเอียดที่สำคัญเท่าที่จำเป็น เช่น เวลา/อุณหภูมิ ในการแปรรูป
- อธิบายเส้นทางการนำผลิตภัณฑ์ไปแปรรูปซ้ำหรือนำกลับไปผลิตใหม่
- ตรวจสอบให้ตรงกับการปฏิบัติงานจริง



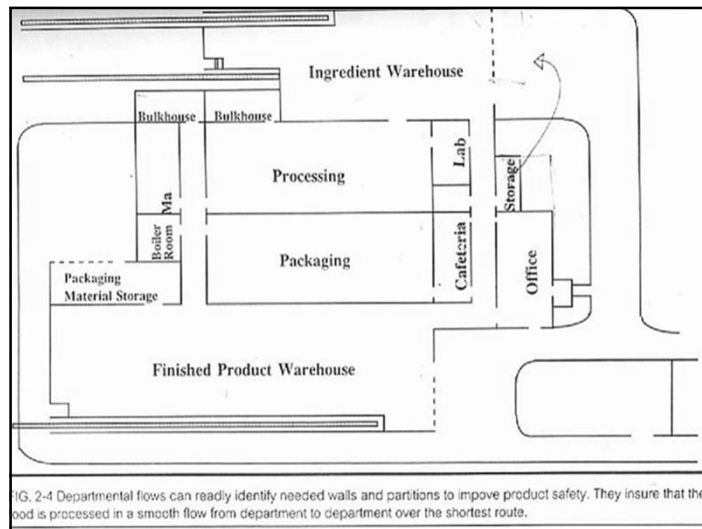
ขั้นตอนที่ 4 (ต่อ)

๑แผนภูมิโครงสร้างโรงงาน (Plant Schematic) ช่วยในการวิเคราะห์อันตรายจากการปนเปื้อนข้าม และการปนเปื้อนจากสุขลักษณะบุคคล

- ทิศทางการเข้าออกพื้นที่ของพนักงาน
- เส้นทางที่อาจเกิดการปนเปื้อนข้าม
- บริเวณทำงานที่แออัด

ขั้นตอนที่ 4 (ต่อ)

- ทิศทางการเข้าของส่วนผสม วัตถุดิบ ภาชนะบรรจุ
- ตำแหน่งของห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย สุขา ห้องอาหาร จุดล้างมือ



ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบความถูกต้องของ แผนภูมิการผลิต

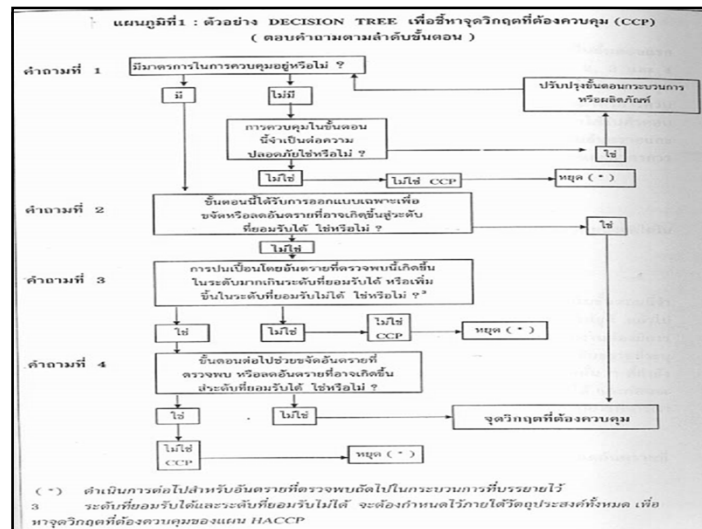
- ◎ ทวนสอบเพื่อยืนยันว่าการผลิตเป็นไปตาม
แผนภูมิที่เขียนขึ้นจริง
- ◎ อาจทำการปรับเปลี่ยนแผนภูมิการผลิต ให้
สอดคล้องกับกระบวนการผลิต

ขั้นตอนที่ 6 ระบุอันตรายทุกชนิดที่อาจเกิดขึ้นใน แต่ละขั้นตอนและพิจารณาหามาตรการในการ ควบคุมอันตรายที่ตรวจพบ

- ◎ การวิเคราะห์อันตราย (Hazard)
- ◎ มาตรการควบคุม (Control Measure)

ขั้นตอนที่ 7 การหาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (หลักการที่ 2)

- ◎ การตัดสินใจว่า ขั้นตอนใดในกระบวนการผลิตเป็น
จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม
 - การตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ (Professional judgment)
 - CCP decision tree



Hazard	Control Measures	Programme	การประเมิน CCP					Critical Limit	Monitoring	Corrective Action	Record
			Q1	Q2	Q3	Q4	CCP				
การฆ่าเชื้อ	การทำความสะอาดตู้แช่แข็ง	การทำความสะอาดตู้แช่แข็ง	✓	✓	✓	✓	✓	อุณหภูมิแช่แข็งต่ำกว่า -18°C (ค่าเฉลี่ย)	พนักงานตรวจสอบอุณหภูมิแช่แข็ง	เพิ่มเวลาการแช่แข็งตาม schedule process	ฟอร์มบันทึกข้อมูลการฆ่าเชื้อ
การปนเปื้อนของอาหาร	การทำความสะอาดตู้แช่แข็ง	การทำความสะอาดตู้แช่แข็ง	✓	✓	✓	✓	✓	อุณหภูมิแช่แข็งต่ำกว่า -18°C (ค่าเฉลี่ย)	พนักงานตรวจสอบอุณหภูมิแช่แข็ง	เพิ่มเวลาการแช่แข็งตาม schedule process	ฟอร์มบันทึกข้อมูลการฆ่าเชื้อ
การปนเปื้อนของอาหาร	การทำความสะอาดตู้แช่แข็ง	การทำความสะอาดตู้แช่แข็ง	✓	✓	✓	✓	✓	อุณหภูมิแช่แข็งต่ำกว่า -18°C (ค่าเฉลี่ย)	พนักงานตรวจสอบอุณหภูมิแช่แข็ง	เพิ่มเวลาการแช่แข็งตาม schedule process	ฟอร์มบันทึกข้อมูลการฆ่าเชื้อ
การปนเปื้อนของอาหาร	การทำความสะอาดตู้แช่แข็ง	การทำความสะอาดตู้แช่แข็ง	✓	✓	✓	✓	✓	อุณหภูมิแช่แข็งต่ำกว่า -18°C (ค่าเฉลี่ย)	พนักงานตรวจสอบอุณหภูมิแช่แข็ง	เพิ่มเวลาการแช่แข็งตาม schedule process	ฟอร์มบันทึกข้อมูลการฆ่าเชื้อ

ขั้นตอนที่ 8 การกำหนดค่าวิกฤตของแต่ละจุดวิกฤต (หลักการที่ 3)

◎ค่าที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้แยกแยะระหว่างการยอมรับกับไม่ยอมรับ

- ทุก ๆ CCP ต้องมี Critical limit โดยอาจมีมากกว่า 1 ค่าก็ได้
- ต้องกำหนดโดยหลักวิชาการ
- การกำหนดค่า Operating Limits ซึ่งใช้ในการเฝ้าระวังในแต่ละจุดวิกฤตแทน

ตารางตัวอย่างค่าวิกฤต

อันตราย	จุดวิกฤต	ค่าวิกฤต
จุลินทรีย์ทำให้เกิดโรค (ชนิดไม่สร้างสปอร์)	การพาสเจอร์ไรส์	72°C อย่างน้อย 15 วินาที
ชิ้นส่วนโลหะ	เครื่องดับจับโลหะ	ขนาดชิ้นโลหะ ไม่เกิน 0.5 มม.
จุลินทรีย์ทำให้เกิดโรค	การอบแห้ง	ค่า Aw น้อยกว่า 0.85
ปริมาณ Nitrite	การหมัก	ปริมาณสูงสุดของ sodium nitrite ในผลิตภัณฑ์สำเร็จ ไม่เกิน 200 ppm
จุลินทรีย์ทำให้เกิดโรค	การปรับให้เป็นกรด	ค่าความเป็นกรด-ด่างสูงสุดที่ 4.6 เพื่อควบคุม Clostridium botulinum
การแพ้สารอาหาร	การระบุฉลาก	มีฉลากระบุการของสารที่ใช้อย่างถูกต้องและอ่านได้ชัดเจน
สาร Histamine	การตรวจรับ	ปริมาณสูงสุดของ histamine ไม่เกิน 25 ppm

ตัวอย่าง Critical Limits เทียบกับ Operating limits

ขั้นตอน	Critical Limits	Operating limits
การปรับสภาพเป็นกรด	pH 4.6	pH 4.3
การอบแห้ง	0.84 a _w	0.80 a _w
Hot fill	80 °C	85 °C
ขนาดการหั่น	2 ซม.	2.5 ซม.
พลาสเจอไรส์	72 °C 15 วินาที	74 °C 15 วินาที

ขั้นตอนที่ 9 การกำหนดการเฝ้าระวัง (หลักการที่ 4)

- ๑ ตรวจสอบกรรมวิธีผลิต อยู่ในจุดวิกฤตหรือไม่
- ๑ ตัดสินว่าจำเป็นต้องดำเนินการแก้ไขหรือไม่ เมื่อพบสิ่งผิดปกติ
- ๑ บันทึกข้อมูลการเฝ้าระวัง เพื่อใช้ทวนสอบ

↓

อะไรที่ทำการตรวจ วิธีการตรวจ ความถี่ของ
การตรวจและผู้รับผิดชอบ

ขั้นตอนที่ 10 การกำหนดวิธีการแก้ไข (หลักการที่ 5)

- ๑ เป็นการตรวจสอบการเบี่ยงเบน (Deviation) คือข้อผิดพลาดที่ไม่เป็นไปตามคำวิกฤตการควบคุมการเบี่ยงเบน ทำได้ดังนี้

- ระบุสาเหตุ
- จัดแยกสินค้าที่มีปัญหา
- ประเมินสินค้าที่มีปัญหา

การกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหา

- สามารถสืบค้นสาเหตุของปัญหา
- หามาตรการแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพ มิให้เกิดขึ้นซ้ำอีก
- ทวนสอบประสิทธิภาพของวิธีแก้ไขที่กำหนด

ตัวอย่างการแก้ไขปัญหา

- ๑ พนักงานควบคุมขั้นตอนการนึ่งฆ่าเชื้อในอาหารกระป๋องพบปัญหา

A ความดันไอน้ำไม่เพียงพอในระหว่างการนึ่งฆ่าเชื้อ

วิธีการแก้ไขปัญหา

1. การเพิ่มระยะเวลาการนึ่งฆ่าเชื้อตามข้อมูล schedule process ที่ได้ศึกษาไว้
2. บันทึกวิธีการปฏิบัติ โดยระบุเวลา ชนิดสินค้า รุ่น และปริมาณที่เป็นปัญหา

3. แยกหุ่นสินค้าที่เกิดปัญหา และติดป้ายระบุปัญหากำกับ
4. แจ้งผู้มีอำนาจตัดสินใจ ตรวจสอบ อนุมัติก่อนปล่อยสินค้า

B พบว่าความดันไอน้ำ ไม่เพียงพอภายหลังขั้นตอนการนิ่ง
ฆ่าเชื้อ

วิธีการแก้ไขปัญหา

1. แยกเก็บสินค้าในบริเวณเฉพาะ
2. ติดป้ายกำกับระบุ ชนิด รุ่น และปริมาณสินค้าที่เกิด
ปัญหา
3. แจ้งผู้มีอำนาจ พิจารณาตัดสินใจ

ขั้นตอนที่ 11 การกำหนดวิธีการทวนสอบ (หลักการที่ 6)

- ◎ การตรวจสอบความถูกต้องของแผน HACCP (Validation)
- ◎ การตรวจสอบประเมินระบบ HACCP (Audit)
- ◎ การสอบเทียบเครื่องมือ (Calibration)
- ◎ การสุ่มตัวอย่างและทดสอบ (Sampling collection and Testing)

ขั้นตอนที่ 12 การกำหนดวิธีจัดทำเอกสาร และการ จัดเก็บบันทึกข้อมูล (หลักการที่ 7)

- ◎ เอกสารสนับสนุน (Support Documents)
- ◎ บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ในระบบ HACCP
- ◎ เอกสารคู่มือการปฏิบัติงานและวิธีการที่ใช้
- ◎ บันทึกผลการฝึกอบรม

4118440 การควบคุมคุณภาพอาหารและ
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฮาลาล
(Quality Control of Halal Food and Industrial Products)



อาจารย์ ดร. หัสลินดา บินมะแอ
คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา