

รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ

22-CP-06-GE-WSP-A Workshop on Efficient Food Storage Technologies and Management Practices

ระหว่างวันที่ 20 – 22 กันยายน พ.ศ. 2565

จัดทำโดย

นายนคร รักกลิ่น

นักวิชาการสัตวบาลปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์มหาสารคาม

กองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

วันที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565

ส่วนที่1 เนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

1.1 ที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

ในปัจจุบันจากการเติบโตของประชากรโลกที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นซึ่งส่งผลต่อปริมาณความต้องการปริมาณอาหารที่สูงขึ้น นอกจากนี้ พฤติกรรมการบริโภคของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงและมีความต้องการอาหารที่หลากหลายมากขึ้นประกอบกับการพัฒนาของเทคโนโลยีต่างๆ ที่นำมาใช้ในระบบการผลิตของภาคการเกษตร ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร นวัตกรรมขนส่งและการจัดเก็บอาหาร เพื่อให้เก็บรักษาอาหารได้นาน มีการจัดการอย่างเป็นระบบ และปลอดภัยต่อผู้บริโภค

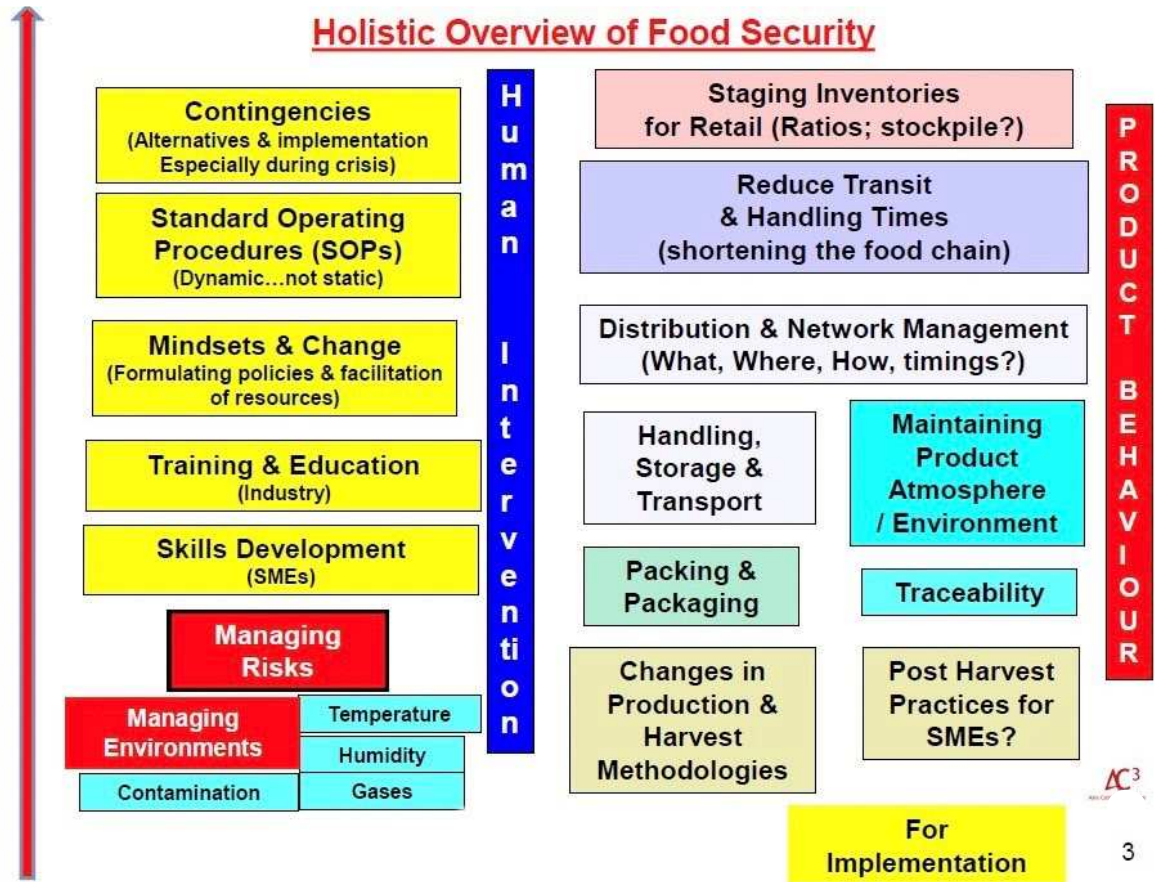
ประเทศไทยวางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศ ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2560-2564) ภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี โดยมุ่งให้ความสำคัญกับการขนส่งสินค้าแบบควบคุมอุณหภูมิ (Cold Chain Logistics) เพื่อยกระดับการบริหารจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานของภาคเกษตรกรรมและภาคอุตสาหกรรมให้ได้มาตรฐาน รวมถึงพัฒนาระบบโซ่ความเย็น (Cold Chain System) เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งกระบวนการ ช่วยลดต้นทุนตลอดห่วงโซ่การผลิต และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้

1.2 เนื้อหา/องค์ความรู้

1.2.1 ความท้าทายระดับโลกและระดับภูมิภาคที่ส่งผลต่อความมั่นคงด้านการจัดการอาหารในปัจจุบัน (Global and Regional Challenges impacting Food Supply Security Today)

- สภาพอากาศแปรปรวน เช่น คลื่นความร้อน น้ำท่วม ฯลฯ ส่งผลกระทบต่อการเก็บเกี่ยวโดยเฉพาะพืชผลตามฤดูกาล
- ความขัดแย้ง โดยเฉพาะยูเครน-รัสเซียทำให้ธัญพืชขาดตลาด
- ต้นทุนเชื้อเพลิงและพลังงานที่เพิ่มขึ้น
- การแข่งขัน “ขอบเขตของอิทธิพล” พันธมิตรทางการค้า
- ห่วงโซ่อุปทานที่มีอยู่ทั่วโลกหยุดชะงักลง ความกังวลในด้านความมั่นคงด้านอาหาร โดยเฉพาะอาหารที่จำเป็น เช่น ข้าว ข้าวสาลี ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวบาร์เลย์ ถั่วเหลือง ฯลฯ
- การจัดการประชากรในกลุ่มประชากรที่ย้ายถิ่นฐานกับความไม่สมดุลในการขยายของเขตเมือง แม้กระทั่งอาหารและที่อยู่อาศัย

- ความเสี่ยงอายุการเก็บรักษาความมั่นคงด้านอาหาร การรักษาคุณภาพและความปลอดภัย
-



แนวโน้มการผลิตอาหารที่เปลี่ยนไป

การผลิตอาหารในชุมชนเมือง อย่างประเทศสิงคโปร์นั้น ได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการเปลี่ยนแปลงจึงได้มีการทำการเกษตรแนวตั้ง บนชั้นดาดฟ้าในอาคาร ฯลฯ ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและการกำหนดเป้าหมายผลตอบแทนที่ยั่งยืนและคุณภาพต่อตารางเมตรหรือลูกบาศก์เมตร ช่วยลดระยะทางที่อาหารถูกขนส่งจากแหล่งผลิตจนถึงผู้บริโภคและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์





ประเด็นที่สามารถนำมาปรับใช้ : สามารถนำมาประยุกต์กับงานที่ทำเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และต่อยอดสู่เกษตรกร

1.2.2 เทคโนโลยีการบรรจุหีบห่อเพื่อยืดอายุผลิตผลสด

(Packaging Technologies for the Preservation of Fresh Produce)

หน้าที่พื้นฐานของบรรจุภัณฑ์ คือใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ ปกป้องผลิตภัณฑ์จากแสงแดด ฝน ความชื้น แผลง ฯลฯ รักษาความสดและสะอาดของผลิตภัณฑ์ ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายต่อผู้บริโภค และยืดอายุของผลิตภัณฑ์ แสดงข้อมูลที่จำเป็นของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1.ตราสินค้า (Brand) คือ ชื่อความ สัญลักษณ์ รูปแบบ หรือนำสิ่งเหล่านี้มารวมกัน เพื่อบ่งบอกให้เห็นถึงสินค้าหรือบริการของผู้ขาย อาจจะเป็นสัญลักษณ์ที่แสดงถึงเอกลักษณ์เฉพาะตัวของผู้ผลิตหรือผู้บริโภค ชื่อ ต้องไม่ซ้ำกับคนอื่น ใช้คำที่จำง่ายเพื่อช่วยให้จดจำได้ง่าย

2.ชื่อผลิตภัณฑ์ (Product name) คือ ชื่อของสินค้า ที่บ่งบอกถึงลักษณะของสินค้า ว่าสินค้าเป็นอะไร จัดอยู่ในประเภทไหน ควรตั้งชื่อไม่ยาวและมีความเกี่ยวข้องกับสินค้า เพื่อให้ลูกค้าจดจำได้และรับรู้ได้ทันที

3.เครื่องหมายการค้า (Trademark) เป็นอีกส่วนหนึ่งของตราที่ได้จากการจดทะเบียน เพื่อป้องกันสิทธิตามกฎหมาย

4.รายละเอียดของสินค้า คือ ข้อมูลต่างๆ ที่เป็นข้อความในเชิงประชาสัมพันธ์ บรรยายสรรพคุณของสินค้า และรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวกับสินค้า เช่น ที่มาและความหมายของสินค้า ราคา สโลแกนของสินค้า เป็นต้น

5.รูปภาพและส่วนประกอบสินค้า เป็นรูปภาพของสินค้าที่ใช้แสดงให้เห็นลูกค้าเข้าใจในตัวสินค้ามากขึ้น และเป็น การแจกแจงรายละเอียดส่วนประกอบของสินค้าว่าทำมาจากอะไร ใช้ในอัตราส่วนเท่าใด

6.ขนาดและการบรรจุ คือ ตัวเลขที่แสดงถึงปริมาณสินค้าที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้ทราบว่ามีความหนาและ ปริมาณเท่าใด ช่วยให้ง่ายต่อการตัดสินใจซื้อของลูกค้า

7.ข้อมูลทางโภชนาการ คือ ข้อมูลที่บ่งบอกถึงสารอาหารและปริมาณของสารอาหาร มักจะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีการกล่าวอ้างทางโภชนาการ และอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น ผลิตภัณฑ์นมผงสำหรับเด็ก ผลิตภัณฑ์ อาหารเสริม ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มบำรุงร่างกาย และผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว เป็นต้น ซึ่งจะระบุว่าผลิตภัณฑ์นี้มีปริมาณ สารอาหารประเภทใดบ้าง และร่างกายมีความต้องการสารอาหารแต่ละประเภทใน ปริมาณเท่าใด

8.คำเตือน หรือ ข้อควรระวังในการบริโภคจะเป็นตัวอักษรขนาดเล็กกว่า 2 มม. มักจะพบในบรรจุภัณฑ์ในกลุ่มเครื่องดื่มชูกำลัง และเครื่องดื่มผสมสารคาเฟอีน

9. ข้อมูลที่ต้องใส่ตามกฎหมาย

- วันที่ผลิตและวันหมดอายุ
- วันที่ควรบริโภคก่อน
- ข้อเสนอแนะ ขั้นตอนหรือวิธีใช้ของสินค้า
- เครื่องหมาย ออ.ย./มอก.
- บาร์โค้ด
- คุณค่าทางโภชนาการ
- ราคาของสินค้า

10. ผู้ผลิตและจัดจำหน่าย เป็นการบ่งบอกถึงบริษัทผู้ผลิตสินค้า ผู้นำเข้าเพื่อจำหน่าย ว่ามีที่มาจากที่ใด บริษัทใด และสถานที่ตั้งโรงงานผลิตหรือโรงงานที่นำเข้า หมายเลขติดต่อของบริษัท

11. ศูนย์ร้องเรียน คือ รายละเอียดที่ใช้ติดต่อกับผู้บริโภคของผู้จำหน่าย เพื่อให้บริการข้อมูลต่างๆ กับผู้บริโภค ที่ได้ทำการซื้อสินค้าและบริโภค



เทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บผลิตภัณฑ์อาหาร ให้ปลอดภัยในการบริโภคมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมอาหาร ในการประเมินอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารต้องมีการวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ที่ยอมให้มีได้ในอาหาร รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของอาหาร และการรับรู้ทางประสาทสัมผัส เช่น รส กลิ่น และเนื้อสัมผัสของอาหาร ชนิดวัสดุและประเภทของบรรจุภัณฑ์ส่งผลต่อการเก็บอาหาร การเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมจะช่วยปกป้องผลิตภัณฑ์อาหารจากปัจจัยที่ทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพได้ ได้แก่

1. ปัจจัยด้านชีวภาพ คือการเจริญเติบโตของแบคทีเรียโดยอาศัยก๊าซออกซิเจน
2. ปัจจัยทางด้านเคมี คือการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
3. ปัจจัยด้านกายภาพ คือการเสื่อมสภาพเนื่องจากการดูดน้ำของอาหาร

การเก็บรักษาด้วยระบบสุญญากาศ



ข้อดีต่อผลิตภัณฑ์ที่แพ็คด้วยสุญญากาศ

- ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาอาหารให้นานมากขึ้น
- ภายในบรรจุภัณฑ์ไม่มีก๊าซออกซิเจน มอดและแมลงต่างๆจึงไม่สามารถเจริญเติบโตได้
- ป้องกันการเกิด มอดและแมลงทำลายข้าว ธัญพืช
- ป้องกันการเกิดกลิ่นหืน
- ป้องกันการความชื้นซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดเชื้อรา
- ช่วยคงสภาพความสดใหม่ของอาหาร ทั้งรสชาติ กลิ่น สี
- สามารถขนส่งอาหารได้ระยะทางไกลมากขึ้น โดยคงคุณภาพไว้อย่างดี
- เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์



ถุงยืดอายุ หรือ ถุงหายใจได้

ผลิตด้วยเทคโนโลยี ทำให้ถุงมีโครงสร้างเป็นรูพรุนเล็กๆ จำนวนมาก มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า โดยมีคุณสมบัติที่ยอมให้ก๊าซออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ เอทิลีน และความชื้นผ่านด้วยอัตราที่เหมาะสม จึงทำให้ผักและผลไม้มีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานกว่าถุงทั่วไป ช่วยยืดความสดใหม่ของผักและผลไม้ (ยาวนานขึ้น) 2 – 5 เท่า เพื่อรองรับปัญหาผักต้องสูญเสียระหว่างการขนส่ง จนถึงรอจำหน่ายบนชั้นวางในซูเปอร์มาร์เก็ต เพื่อรอลูกค้าเลือกซื้อไปรับประทาน



นอกจากบรรจุภัณฑ์ที่ได้ยกตัวอย่างมาแล้วข้างต้น ยังมีบรรจุภัณฑ์อีกหลายชนิดที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ต่างๆ และความต้องการของผู้บริโภค เช่น บรรจุภัณฑ์กระดาษ บรรจุภัณฑ์โลหะ บรรจุภัณฑ์พลาสติก และบรรจุภัณฑ์แก้ว เป็นต้น

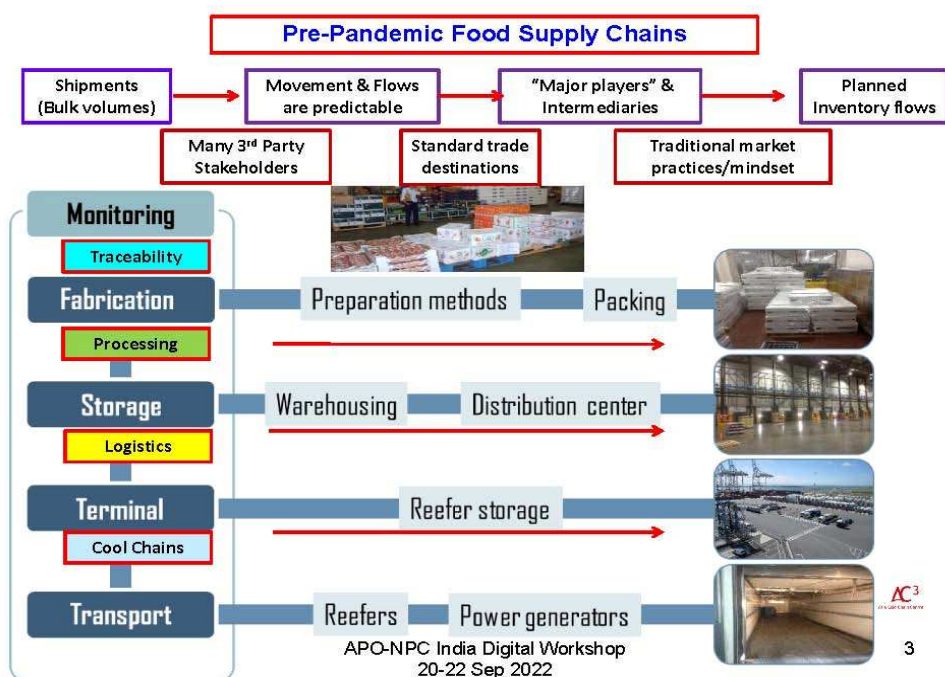


ประเด็นที่สามารถนำมาปรับใช้ : สามารถเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดเพื่อมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ของเกษตรกรที่ส่งเสริมอยู่นั้นดียิ่งขึ้นและสร้างรายได้ที่มากขึ้นแก่เกษตรกร

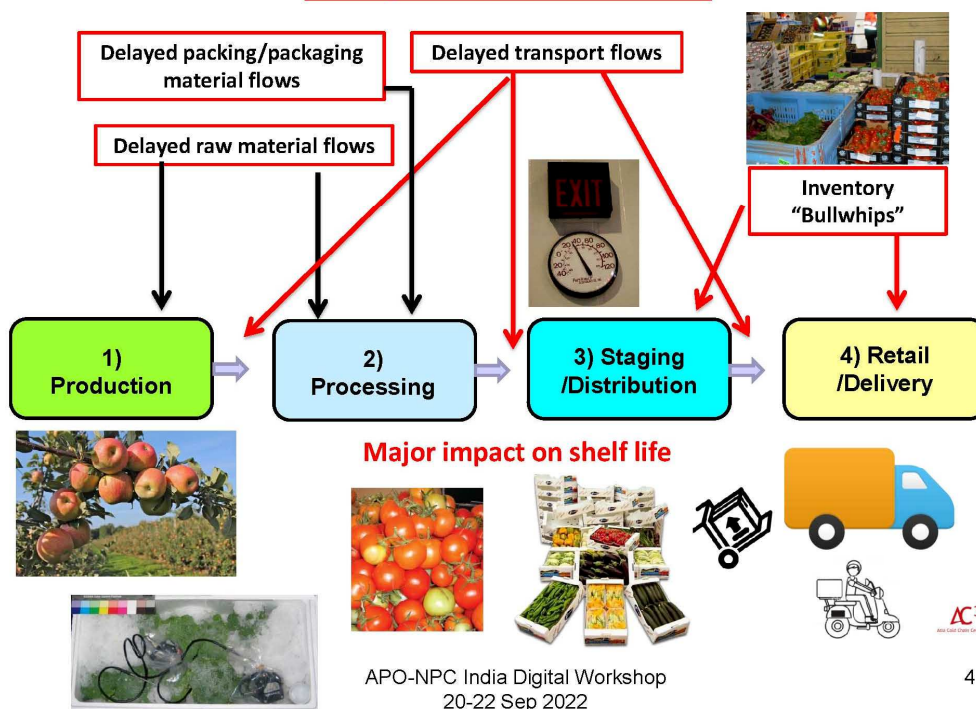
1.2.3 ความเปลี่ยนแปลงความมั่นคงทางอาหารตอนเกิดโรคระบาด

(Changes in Food Security During Epidemic)

ในสภาวะโรคระบาดที่เกิดขึ้นทำให้ความมั่นคงทางอาหารเปลี่ยนไปจากเดิม



Distruptions to Food Security



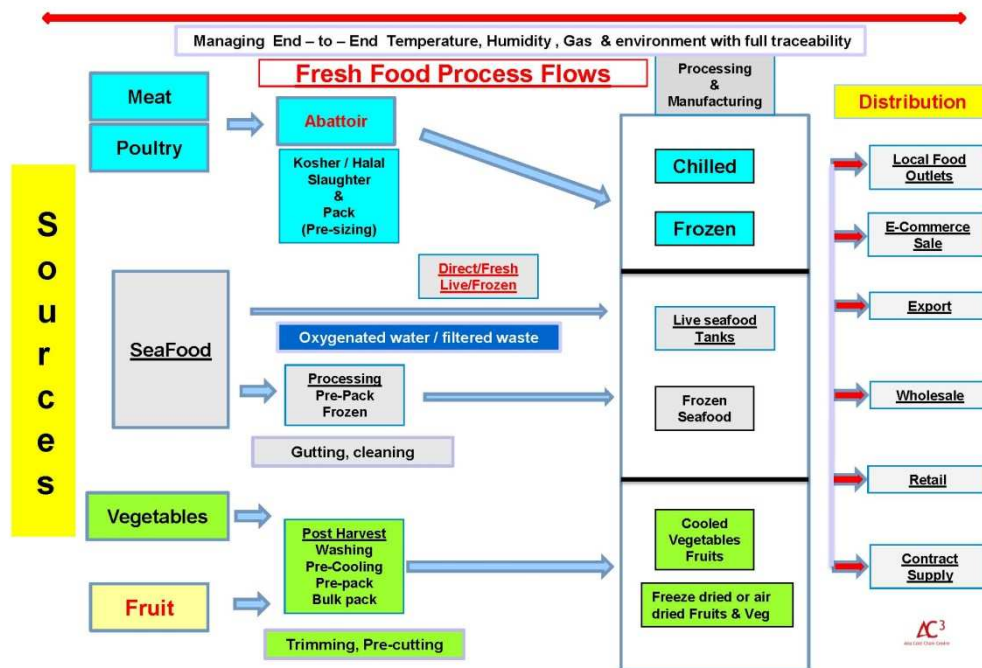
จากสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นทำให้เกิดวิฤตการณ์ต่อผู้ค้าปลีกจากปัญหาต่างๆ ดังนี้

- เกิดความเสียหายจากระยะเวลาการขนส่งที่ยาวนาน
- มีต้นทุนในการเก็บรักษาด้วยความเย็น
- ความเสียหายจากแก๊สหรือกลิ่น
- รอบการเติมสินค้าล่าช้า
- สต็อกไม่เพียงพอต่อความต้องการ
- สินค้าหมด

ประเด็นที่สามารถนำมาปรับใช้ : สามารถนำมาเป็นแนวทางในการจัดเก็บการสำรองผลิตภัณฑ์เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาในอนาคตถ้าเกิดการระบาดขึ้นอีก

1.2.4 การพัฒนาห่วงโซ่ความเย็น (Cold Chain System)

ห่วงโซ่ความเย็น (Cold Chain) เป็นการบริหารจัดการกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเก็บเกี่ยว การขนส่ง การเก็บรักษา การกระจายสินค้า และการขายของสินค้ารวมถึงการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และการปฏิบัติ เพื่อให้สินค้าคงความสดและมีคุณภาพให้ยาวนานที่สุดในเงื่อนไขที่สภาพของอุณหภูมิที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อการเก็บรักษา

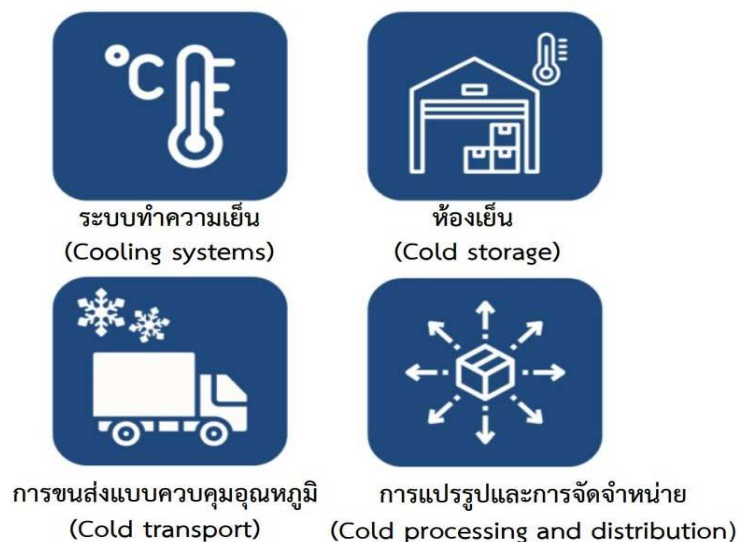


การพัฒนาโซ่ความเย็นมีวิวัฒนาการตั้งแต่ปี 2340 เมื่อชาวประมงอังกฤษใช้น้ำแข็งเพื่อเก็บกักทูน่า ปลา ต่อมาในปี 2473 Frederick Jones ได้ออกแบบและจดสิทธิบัตรหน่วยระบายความร้อนด้วยอากาศแบบพกพาสำหรับรถบรรทุกที่บรรทุกอาหารเน่าเสียง่าย ภายหลังในช่วงปลายทศวรรษที่ 1930 มีการพัฒนาการขนส่งด้วยรถรางตู้เย็นและรถบรรทุก บรรทุกอาหารที่เน่าเสียง่ายระยะทางไกล นอกจากนี้ พระราชบัญญัติทางหลวงระหว่างรัฐ ปี 2499 ทำให้อุตสาหกรรมโซ่ความเย็นเติบโตอย่างรวดเร็ว

การพัฒนาห่วงโซ่ความเย็นในญี่ปุ่นเริ่มต้นขึ้นในปี 2508 โดย สำนักงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากนั้นรัฐบาลก็สั่งพัฒนาระบบโซ่เย็นทั่วประเทศ รัฐบาลทำการวิจัยและพัฒนามาเป็นเวลากว่า 3 ปีจึงนำผลงานไปเผยแพร่สู่เอกชน

1.2.4.1 ปัจจัยของโซ่ความเย็น (Cold Chain Elements)

โซ่ความเย็นโดยทั่วไปเป็นกระบวนการทางเทคโนโลยีที่คงความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์และสินค้าซึ่งเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตลอดโซ่อุปทาน โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับการวางแผนโลจิสติกส์เชิงกลยุทธ์เพื่อดำเนินการโซ่ความเย็นอย่างมีประสิทธิภาพ และต้องอาศัยความรู้เชิงลึกเกี่ยวกับกระบวนการทางเคมีและชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับระดับความเน่าเสียง่าย ทั้งนี้ โซ่ความเย็นมีปัจจัยสำคัญ 4 ประการ ได้แก่



1) ระบบทำความเย็น (Cooling systems)

เป็นการทำให้สภาพแวดล้อมมีความเหมาะสมในการเก็บรักษาและการขนส่งสินค้า ซึ่งจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับวิธีการลดอุณหภูมิหรือการทำความเย็น อาทิ การใช้น้ำแข็งหรือน้ำเย็นในการแช่แข็ง การใช้ระบบสุญญากาศ โดยผู้ประกอบการจะต้องมีความเข้าใจในธรรมชาติของสินค้า เพื่อให้สามารถเลือกใช้วิธีการทำความเย็นกับประเภทของสินค้าได้อย่างเหมาะสม

2) ห้องเย็น (Cold storage)

เป็นพื้นที่จัดเก็บสินค้าที่มีการควบคุมอุณหภูมิภายในให้มีความเหมาะสมในการรักษาคุณภาพตามประเภทของสินค้า และไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิไปตามสภาพภายนอก สำหรับการจัดเก็บสินค้าในช่วงระยะเวลาหนึ่งก่อนการกระจายไปยังตลาดในระยะทางที่ห่างออกไป การควบคุมอุณหภูมิของห้องเย็นโดยทั่วไปจะมีอุณหภูมิตั้งแต่ต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส ไปจนถึงอุณหภูมิตดลบ



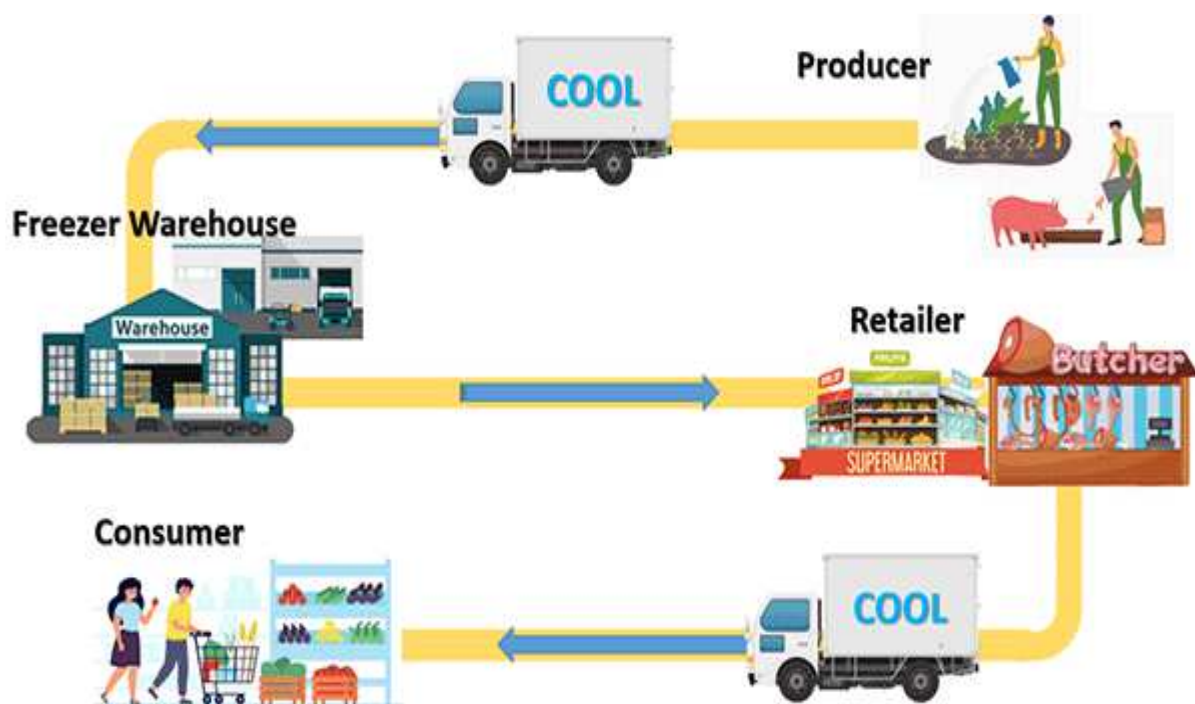
3) การขนส่งแบบควบคุมอุณหภูมิ (Cold transport)

เป็นการใช้ยานพาหนะสำหรับเคลื่อนย้ายสินค้าในรูปแบบการขนส่งด้วยการรักษาอุณหภูมิและความชื้นให้คงที่ตลอดจนรักษาความสมบูรณ์ของสินค้า โดยในการขนส่งแบบควบคุมอุณหภูมิซึ่งส่วนใหญ่จำเป็นต้องมีตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้งานได้ดีภายใต้สภาวะการขนส่งรูปแบบต่างๆ และสามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ให้เหมาะสมต่อสินค้าและทนต่อสภาวะอากาศภายนอกที่อาจเย็นหรือร้อนจัดตลอดเส้นทางขนส่ง



4) การแปรรูปและการจัดจำหน่าย (Cold processing and distribution)

เป็นการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการบรรจุภัณฑ์และการแปรรูปสินค้า ตลอดจนการรับรองด้านสุขอนามัย การรวมและแยกส่วนประกอบเพื่อกระจายสินค้าซึ่งในกิจกรรมนี้ยังรวมถึงการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นไปตามมาตรฐานและกระบวนการบรรจุที่เหมาะสมซึ่งจะช่วยรักษาสภาพของสินค้าและลดการสูญเสียในระหว่างการเคลื่อนย้ายและขนส่ง



ประเด็นที่สามารถนำมาปรับใช้ : สามารถนำกระบวนการห่วงโซ่มาใช้ในการวางแผนกระจายสินค้าและการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของเกษตรกรช่วยให้ผลิตภัณฑ์ของเกษตรกรส่งขายได้ไกลขึ้นมีตลาดที่มากขึ้น

กำหนดการ (Program)



22-CP-06-GE-WSP-A
Digital Multicountry Workshop on Efficient Food Storage Technologies and Management Practices
20–22 September 2022
National Productivity Council and the APO Secretariat

Time (Japan Time)	Agenda	Speaker
Day 1: Tuesday, 20 September 2022		
13:30–14:00	Registration/Zoom Connection	NPC and APO Secretariat
14:00–14:10	Opening Session:	
	Welcome Remarks by NPC	NPC
	Introduction of Resource Persons and Participants	NPC
14:10–14:20	APO Introduction and Course Objectives	Kenji Watanabe, APO Secretariat
14:20–15:20	Session 1: Impact of Environmental Conditions on Fruit and Vegetable Quality The session will explain impacts of various environmental factors on various fruits and vegetables. Understanding of such impacts is important for maintenance of quality of fresh fruits and vegetable in their storage.	Dr. Takeo Shiina Professor, Graduate School of Horticulture, Chiba University, Japan
15:20–15:30	Break	
15:30–16:30	Session 2: Challenges of Managing Dynamics of Current Supply Flows in Food Security The session will introduce challenges on food security in current supply flows such as climate change, bio-security issues and conflicts. Then, it will discuss these impact on existing food exports and distribution systems, and changes on existing sourcing and inventory flows.	Dr. Rodney Wee Chief Executive Officer, Asia Cold Chain Centre, Singapore
16:30–17:30	Group Work: Country presentation (What are challenges and opportunities on food storage in your country?)	Dr. Takeo Shiina Dr. Rodney Wee Dr. Ashok Kumar Senior Consultant NPC NPC (Mr. Mayank Verma) APO (Watanabe)
End of Day 1		
Day 2: Wednesday, 21 September 2022		
13:30–14:00	Registration/Zoom Connection	
14:00–15:00	Session 3: Packaging Technologies for the Preservation of Fresh Produce The session will explain packaging technologies to preserve quality of fresh produce. Each produce has own proper method of packaging to preserve its quality. Understanding of such methods is important to maintain	Dr. Takeo Shiina



Time (Japan Time)	Agenda	Speaker
	the value of the produce and decrease food loss.	
15:00–16:00	Session 4: Efficient Management Practices for Food Storage The session will emphasize the need for a standard operating procedure for efficient management of food storage. This would include important management tasks such as receiving/distributing the food to/from storage, storage and preservation, quality management, risk mitigation, workforce management and customer feedback management.	Dr. R.K.Tripathi Director-Technical National Seeds Association India
16:00–16:10	Break	
16:10–17:10	Group Work: Continued from Day 1	Dr. Takeo Shiina Dr. Rodney Wee Dr. R.K.Tripathi NPC (Mr. Mayank Verma) APO (Watanabe)
End of Day 2		
Day 3: Thursday, 22 September 2022		
13:30–14:00	Registration/Zoom Connection	
14:00–15:00	Session 5: Managing the Balance of Demand and Forecasting with Planned Inventory Flows The session will introduce management technologies of food storage considering demand on food. Use of big data from AI applications in forecasting demand, management of agri-food freshness and shelf life, matching consumer requirements in Ready to Cook and Ready to Eat, etc. will be introduced.	Dr. Rodney Wee
15:00–16:00	Session 6: Scientific Storage of Food Grains in Commercial Warehouses The session will cover quantum of procurement by government agencies, storage of food grains, reasons for post harvest losses such as insects, rodents, micro-organisms, their details and integrated pest control method during scientific storage.	Dr. Ashok Kumar
16:00–16:10	Break	
16:10–17:10	Session 7: Role of Moisture, Temperature, and Humidity in Grain Storage The session will cover aspects affecting storability of food grains during storage, physical and biological factors causing quantitative and qualitative losses in food grains during storage. Role of moisture and temperature during storage, their influence on the growth and development of insects and micro-organisms. Measures to control moisture and	Dr. Ashok Kumar



Time (Japan Time)	Agenda	Speaker
	temperature during storage.	
17:10–17:20	Closing Session: Vote of Thanks Closing Remarks by NPC Administrative Announcement by APO Secretariat (evaluation, certificate)	Selected Participants NPC Kenji Watanabe
End of the Course		

*This workshop will be conducted on the internet via Zoom. The meeting link and password are given below. Please note that the videoconference link is provided exclusively to the participants selected for this workshop and should not be shared.

Zoom Meeting:

Meeting ID:

Passcode:

Time zones @ 13:30 in Tokyo, Japan (JST, UTC+9)

Bangladesh	-3:00 (UTC+6)	Japan	+0:00 (UTC+9)	Philippines	-1:00 (UTC+8)
Cambodia	-2:00 (UTC+7)	ROK	+0:00 (UTC+9)	Singapore	-1:00 (UTC+8)
ROC	-1:00 (UTC+ 8)	Lao PDR	-2:00 (UTC+7)	Sri Lanka	-3:30 (UTC+5.30)
Fiji	+3:00 (UTC+12)	Malaysia	-1:00 (UTC+8)	Thailand	-2:00 (UTC+7)
India	-3:30 (UTC+5.30)	Mongolia	-1:00 (UTC+8)	Turkiye	-6:00 (UTC+3)
Indonesia	-2:00 (UTC+7)	Nepal	-3:15 (UTC+5.45)	Vietnam	-2:00 (UTC+7)
IR Iran	-4:30 (UTC+4.30)	Pakistan	-4:00 (UTC+5)		