

รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ

13-AG-05-GE-WSP-B

Workshop on Emerging Postharvest Technologies for Fresh Fruit and Vegetables

ระหว่างวันที่ 23-27 กันยายน 2556

ณ เมืองบาห์ลี ประเทศอินโดนีเซีย

จัดทำโดย ศิริกานต์ ศรีธีรภัฏรัตน์

นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

วันที่ 28 ตุลาคม 2556

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

1.1 รหัสและชื่อโครงการ

รหัสโครงการ 13-AG-05-GE-WSP-B

ชื่อโครงการ Workshop on Emerging Postharvest Technologies for Fresh Fruit and Vegetables

1.2 ระยะเวลา ระหว่างวันที่ 23-27 กันยายน 2556

1.3 สถานที่จัด ณ เมืองบาห์ลี ประเทศอินโดนีเซีย

1.4 ชื่อเจ้าหน้าที่เอพีโอประจำโครงการ Dr. Muhammad Saeed

1.5 จำนวนและรายชื่อวิทยากรบรรยาย

วิทยากรจำนวน 4 ท่าน คือ

1) Dr. Elda B. Esguerra

From Postharvest and Seed Sciences Division-Crop Science Cluster, College of Agriculture University of The Philippines Los Banos College, Philippines

2) Dr. Kheng Soon Rodney Wee

From Asia Cold Chain Centre, Singapore

3) Mr. Chan Seng Kit

From K-farm Sdn Bhd, Malaysia

4) Dr. Yohanes Aris Purwanto

From Postharvest & Processing Division; Center for Tropical Horticulture Studies - Agriculture University, Indonesia

1.6 จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการและประเทศที่เข้าร่วมโครงการ

จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 24 คน

ประเทศที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 11 ประเทศ ได้แก่

- ประเทศบังคลาเทศ จำนวน 2 คน
- ประเทศฟิลิปปินส์ จำนวน 1 คน
- ประเทศอินเดีย จำนวน 2 คน

- ประเทศอินโดนีเซีย	จำนวน 6 คน (รวมผู้ร่วมสังเกตการณ์ 1 คน)
- ประเทศอิหร่าน	จำนวน 2 คน
- ประเทศมาเลเซีย	จำนวน 1 คน
- ประเทศปากีสถาน	จำนวน 2 คน
- ประเทศฟิลิปปินส์	จำนวน 2 คน
- ประเทศศรีลังกา	จำนวน 2 คน
- ประเทศไทย	จำนวน 2 คน
- ประเทศเวียดนาม	จำนวน 2 คน

ส่วนที่ 2 เนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

2.1 ที่มาหรือวัตถุประสงค์ของโครงการโดยย่อ

ในปัจจุบันมีการขยายตัวของชนชั้นกลางและประชากรมีรายได้ที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้มีความต้องการอาหารที่มีคุณภาพรวมถึงผักและผลไม้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งการผลิตและการส่งออกผลผลิตสดทางพืชสวน เช่น ผักและผลไม้ เป็นแหล่งสำคัญของรายได้ในประเทศที่กำลังพัฒนา แต่เนื่องจากงานในปัจจุบันมีการสูญเสียผลผลิตสดหลังการเก็บเกี่ยวสูงถึง 40% ของมูลค่าผักและผลไม้ ที่เกิดเนื่องจากการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวไม่เหมาะสม ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของประเทศกำลังพัฒนา ทำให้ประสบปัญหาด้านการส่งออกผักและผลไม้สดไปยังประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา กลุ่มประเทศยุโรป ญี่ปุ่น เกาหลี และตลาดอื่น ๆ บ่อยครั้งที่พบว่าประสบปัญหาด้านคุณภาพของผลผลิตไม่สม่ำเสมอและเกิดการเน่าเสียเมื่อถึงประเทศปลายทาง การทำความเข้าใจในด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว การคิดค้นเทคโนโลยีที่จะรองรับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตสดจึงเป็นเรื่องสำคัญในการสร้างระบบเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาด ดังนั้นการจับมือในครั้งนี้จึงเน้นเทคนิคที่จะนำมาใช้ในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาและการจัดการโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผลผลิตที่ส่งไปถึงประเทศปลายทางมีคุณภาพดี สม่ำเสมอ และไม่มีควมล่าช้า

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อทบทวนและประเมินเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่นำมาใช้ในการจัดการผักและผลไม้สด
2. เพื่อร่วมกันหาวิธีการปฏิบัติที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวสำหรับผักและผลไม้สด สำหรับเกษตรกร/บริษัทขนาดกลางและขนาดเล็ก
3. เพื่อกำหนดแผนปฏิบัติการเชิงกลยุทธ์สำหรับหลักปฏิบัติที่ดีในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้สด

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แผนการปฏิบัติที่ดีสำหรับลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักและผลไม้สดในห่วงโซ่อุปทาน (supply chain)
2. มีความเข้าใจด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวใหม่ ๆ วิธีการ และการปฏิบัติที่ดีของการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้เพิ่มขึ้น
3. มีการใช้ประโยชน์และเผยแพร่แนวทางปฏิบัติที่ดีของการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้สด
4. มีการสร้างเครือข่ายระหว่างผู้เข้าร่วมอบรมในแต่ละประเทศ

2.2 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการฟังบรรยาย พร้อมแสดงความคิดเห็นหรือยกตัวอย่างประเด็นที่สามารถนำมาปรับใช้ในองค์กรหรือประเทศไทย

หัวข้อที่ 1 แนวโน้มการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้สดและทิศทางในอนาคต

โดย Mr. Chan Seng Kit

การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain management) เป็นการจัดการตั้งแต่ในแปลงปลูกจนกระทั่งส่งถึงมือผู้บริโภค ซึ่งตลอดห่วงโซ่อุปทานนี้จะต้องมีผู้รับผิดชอบเฉพาะในการปลูก การเก็บเกี่ยว การเคลื่อนย้ายผลิตผล การคัดเกรด การล้างทำความสะอาด การทรีตด้วยวิธีการต่าง ๆ การบรรจุ การขนส่ง การจัดการห้องเย็น การกระจายสินค้าและการตลาด

แนวโน้มการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

1. การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวแบบดั้งเดิม
 - ไม่มีการทำงานแบบเบ็ดเสร็จในสวน ใช้บรรจุภัณฑ์จำนวนไม่มากและผลิตผลไม่มีการทรีตด้วยวิธีการต่างๆ
 - เกิดความเสียหายทางกายภาพต่อผลิตผลเป็นจำนวนมาก
 - ผลิตผลจะถูกส่งไปยังโรงงานคัดบรรจุหรือตลาดขายส่งโดยพ่อค้าคนกลาง
2. ซูเปอร์มาร์เก็ตขนาดใหญ่
 - จะเป็นการส่งผลิตผลโดยตรงจากสวนไปยังซูเปอร์มาร์เก็ต
 - มีการคัดคุณภาพผลิตผลและในการบรรจุ เน้นบรรจุในขนาดที่เหมาะสมสำหรับผู้บริโภค
3. ซูเปอร์มาร์เก็ตขายปลีก
 - มีร้านค้าประเภทนี้เป็นจำนวนมากในแต่ละประเทศ มีการใช้เทคโนโลยีในการสื่อสาร การประชาสัมพันธ์เพื่อดึงดูดลูกค้า
 - ผักและผลไม้สดใหม่จะเป็นสิ่งสำคัญในการดึงดูดลูกค้าเข้าไปซื้อ
4. การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการบริโภคของผู้บริโภคในเมือง
 - ในครอบครัวสมัยใหม่มีการซื้อของในทุกสัปดาห์ ที่บ้านจะมีอุปกรณ์เครื่องใช้ในครัวที่ทันสมัย อาหารที่รับประทานต้องมีความสะอาดสวยงามหรืองานต่อการนำมาปรุงอาหาร
 - ลูกค้าสนใจในแบรนด์และความซื่อสัตย์ของผู้ผลิต และผู้บริโภคมีความฉลาดในการเลือกซื้อสินค้าที่หลากหลายและแปลกใหม่มากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อตอบสนองต่อผู้บริโภค

วัตถุประสงค์พื้นฐาน

- เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลสดให้นานและยังคงคุณภาพที่ดี
- ผลิตผลได้มาตรฐาน ถูกสุขอนามัยและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

วัตถุประสงค์ที่เกิดขึ้นใหม่

- มีวิธีการจัดการที่ได้มาตรฐานหรือมีการรับประกันสินค้า

- มีมาตรฐานการแข่งขันด้านการตลาด เช่น ในเรื่องบรรจุภัณฑ์ มีการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ มีการออกแบบที่สวยงามดึงดูดใจผู้บริโภค และวัตถุดิบที่นำมาใช้ต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
- สามารถตรวจสอบย้อนกลับถึงที่มาของผลิตผลได้ มีการติดตามบอกรายละเอียดของผลิตผลและผลสามารถสื่อให้ผู้บริโภคได้เข้าใจอย่างละเอียด

สิ่งที่สามารถตอบได้ว่าการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวประสบความสำเร็จ คือ การที่ผลิตผลสดถูกส่งถึงมือผู้บริโภคในสภาพที่สดใหม่ และยังคงคุณภาพดี ซึ่งคุณสมบัติที่จะต้องคำนึงถึง เช่น ความแน่นเนื้อ ความกรอบ ความสุก ลักษณะของสี กลิ่น รสชาติ ผักและผลไม้จะต้องไม่มีตำหนิ ปราศจากโรคและแมลง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วผู้บริโภคมีความคาดหวังว่าผลิตผลสดนั้นจะต้องมีความสะอาด ปลอดภัย มีคุณภาพดี ราคาไม่แพง และสามารถเก็บรักษาให้คงความสดได้นาน

กิจกรรมสำคัญในแต่ละขั้นตอนของการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

กิจกรรมหลังการเก็บเกี่ยว	องค์ประกอบในแต่ละขั้นตอน
1. การเก็บเกี่ยว การจัดการในแปลง และการทรีตต่าง ๆ	- เทคนิคของการเก็บเกี่ยว อุปกรณ์ การจัดการด้วยความระมัดระวัง - การเคลื่อนย้ายจากแปลงปลูก การสะเด็ดน้ำอย่าง การทรีตสารเคมี
2. การคัดเกรด	- คัดเลือกคุณภาพตามต้องการของตลาด - คัดแยกขนาด คุณภาพ สี ระยะเวลาแก่
3. การล้างทำความสะอาด	- การทำความสะอาด ล้างด้วยน้ำสะอาด ไอโซน
4. การทรีตวิธีการต่าง ๆ	- การจุ่มในสารฆ่าเชื้อรา การเคลือบผิว การทำให้แห้ง - การบ่ม การชะลอการสุก การชะลอการหายใจ
5. การเก็บรักษาในห้องเย็น	- การลดอุณหภูมิผลิตผล (pre-cooling) - การเจาะรูระบายความร้อน การควบคุมสภาพบรรยากาศ - ความเสียหายจากความเย็น เชื้อจุลินทรีย์ การสูญเสียน้ำหนัก
6. บรรจุภัณฑ์	- บรรจุภัณฑ์แบบดัดแปลงสภาพบรรยากาศ (MAP) ชนิดบรรจุภัณฑ์ - การติดตามเพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้
7. การจัดการโลจิสติกส์	- การติดตาม การทดสอบ การควบคุมผลิตผลในทุกขั้นตอน - ศูนย์กระจายสินค้า

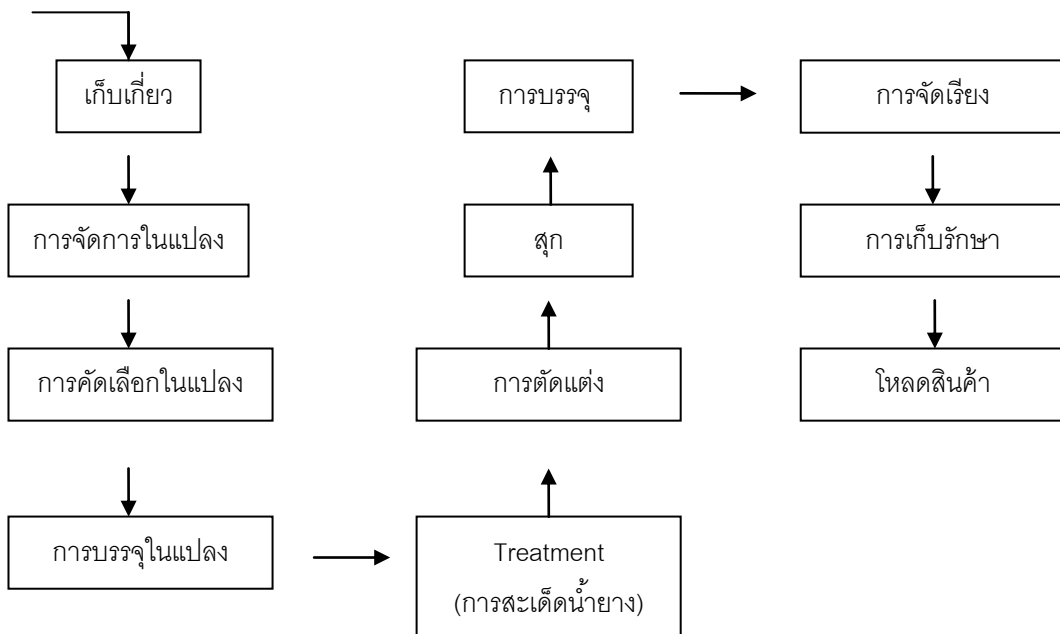
ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาและคุณภาพของผลิตผลสด

ผักและผลไม้เมื่อถูกเก็บเกี่ยวออกมาจากต้นแล้ว ยังมีการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง เช่น การคายน้ำ และการหายใจ อายุการเก็บรักษาผักและผลไม้จึงขึ้นอยู่กับอาหารสำรองที่พืชเก็บไว้และความชื้นสะสมภายในเนื้อเยื่อของผลิตผล โดยปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาผลิตผลสดก่อนการเก็บเกี่ยว คือ ชนิดและพันธุ์พืช ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม และการปฏิบัติในระหว่างการเพาะปลูก ส่วนปัจจัยหลังการเก็บเกี่ยวได้แก่ การจัดการทางกายภาพ ปัจจัยทางสรีรวิทยา เช่น การคายน้ำ การหายใจ การสุก และปัจจัยด้านจุลินทรีย์จะมีผลต่อคุณภาพของผลิตผล ทำให้เกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่ออายุการเก็บรักษาของผลิตผลสด

สิ่งที่ซูเปอร์มาร์เก็ตต้องการในการรับซื้อผลิตผลสด

1. มีการส่งสินค้าให้ได้อย่างสม่ำเสมอ
2. ผลิตผลมีคุณภาพดีและมีปริมาณที่เหมาะสม
3. ผลิตผลมีขนาดที่เหมาะสมต่อการจำหน่ายต่อครั้ง เช่น การจำหน่ายมะม่วง 5 ผล/ 1 กล่อง
4. สามารถแข่งขันด้านราคาและคุณภาพได้
5. มีการจัดโปรโมชั่นในการส่งเสริมการขาย
6. มีการตรวจสอบคุณภาพสินค้า
7. มีการติดตามกบนบรรจุภัณฑ์

ขั้นตอนการจัดการจากสวนถึงผู้ค้าปลีก



ประเด็นสำคัญของการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในประเทศกำลังพัฒนา

กิจกรรม	จุดที่ต้องควบคุม	การแก้ปัญหา
1. การเก็บเกี่ยวและการจัดการ ในแปลงปลูก	- วิธีการเก็บเกี่ยว - ความเสียหายระหว่างการจัดการ	- ศึกษาตามคู่มือ - จัดฝึกอบรม
2. การคัดเลือกและคัดเกรดคุณภาพ	- ความเมื่อยล้า - เครื่องมือไม่ได้มาตรฐาน	- สร้างมาตรฐานสำหรับพนักงาน - ปรับปรุงระบบในการทำงาน
3. การล้าง	- ใช้น้ำดิบ ไม่ผ่านการกรอง	- ใช้น้ำที่ผ่านการกรองหรือฆ่าเชื้อ
4. การทรีตด้วยวิธีการต่างๆ (postharvest treatment)	- ลดการใช้สารเคมี - ใช้สารเคมีที่ได้รับอนุญาต	- วิเคราะห์ตามค่า MRL - ใช้ตามที่เอกสารกำหนด
5. การเก็บรักษาผลผลิตในห้องเย็น	- การลดอุณหภูมิผลผลิต	- มีการวัดอุณหภูมิในระหว่างการทำงาน
6. บรรจุภัณฑ์	- การจัดเรียงกล่อง	- ใช้พาเลทในการวางเรียงกล่อง
7. การจัดการโลจิสติกส์	- ไม่มีระยะเวลากำหนดที่แน่นอน - ขึ้นอยู่กับผู้รับในการส่งต่อสินค้า	- พัฒนาระบบการติดตามระบบ โลจิสติกส์

หัวข้อที่ 2 เทคโนโลยีใหม่และแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของห่วงโซ่การผลิตผักและผลไม้สด

โดย Dr. Kheng Soon Rodney Wee

ห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) ของผักและผลไม้ เริ่มต้นตั้งแต่การจัดการในแปลงปลูกจนกระทั่งผลิตผลถูกส่งถึงมือผู้บริโภคประกอบด้วย การจัดการก่อนการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยว การจัดการภายหลังการเก็บเกี่ยว การขนส่ง และการตลาด เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันผู้บริโภคได้คำนึงถึงคุณภาพของสินค้ามากขึ้น ทำให้การทำการตลาดต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านคุณภาพและความต้องการของผู้บริโภคเป็นสำคัญ โดยส่วนใหญ่แล้วผู้บริโภคต้องการผลิตผลทางการเกษตรที่มีความสด มีสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสที่ดี ปราศจากสารปนเปื้อน สามารถเก็บรักษาได้นาน มีขนาดและปริมาณที่เหมาะสม สะดวกในการซื้อ และผลิตผลจะต้องเชื่อมั่นได้

เทคโนโลยีที่มีการนำมาใช้เพื่อให้ผลิตผลยังคงความสดอยู่ได้นาน เช่น

- การจัดการความเย็นหลังเก็บเกี่ยว ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวออกจากแปลงปลูกควรได้รับลดอุณหภูมิเพื่อระบายความร้อนที่สะสมอยู่ให้หมดไป รวมทั้งในระหว่างขั้นตอนการจัดการหลังเก็บเกี่ยวผลิตผลจะต้องมีการจัดการและเก็บรักษาในอุณหภูมิและวิธีการที่เหมาะสม วิธีการลดความเย็นขึ้นอยู่กับชนิดของผลผลิตปัจจัย โดยมีที่ควรคำนึงถึงได้แก่

- การนำเสี้ง่ายของผลิตผล
- ความไวต่อการแช่ผลิตผลในน้ำ
- การสูญเสียน้ำ
- อุณหภูมิการเก็บรักษาที่เหมาะสม
- ปริมาณและมูลค่าผลิตผล
- บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในช่วงที่ลดอุณหภูมิ
- การไหลเวียนของสินค้าและการเชื่อมโยงกับการทำงานอื่น

เช่น การขนส่งบรรจุภัณฑ์จะลดความเย็นโดยใช้น้ำแข็งที่เป็นเกล็ดขนาดเล็ก โดยเทคโนโลยี ice slurry system ปิดทับเปลือกโคโลนิกายในบรรจุภัณฑ์ ซึ่งน้ำแข็งมีขนาด 250-500 μm ไม่มีความคมที่จะทำให้เกิดความเสียหายต่อผลิตผล สามารถลดความเย็นได้อย่างรวดเร็วและรักษาอุณหภูมิต่ำระหว่างขั้นตอนการเก็บรักษาได้ดี

- การใช้สาร 1- Methylcyclopropene (1-MCP) ในการชะลอการสุกของผลไม้ในบรรจุภัณฑ์ เช่น ในพลับ สาลี่ โดยสาร 1-MCP จะช่วยชะลอการผลิตเอทิลีน ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก การนิ่มของผลและทำให้ผลไม้สุกช้าลง

- การใช้เครื่องมือตรวจสอบและติดตาม เช่น การใช้ data logger ในการวัดอุณหภูมิและความชื้นระหว่างการขนส่ง การใช้บาร์โค้ดและ QR code ในการตรวจสอบย้อนกลับถึงแหล่งผลิต เป็นต้น

หัวข้อที่ 3 เทคโนโลยีการผลิตที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลิตผลสด

โดย Dr. Elda B. Esguerra

คุณภาพของผักและผลไม้ พิจารณาจากลักษณะภายนอกและภายในของผลิตผลที่จะเป็นสิ่งที่ใช้บ่งชี้มาตรฐานของผลิตผลนั้น ๆ เช่น

- ลักษณะปรากฏ : ขนาด รูปร่าง สี ความเงา ตำหนิ
- เนื้อสัมผัส : ความรู้สึกเมื่อมือสัมผัส แข็ง นุ่ม
: ความรู้สึกเมื่อรับประทาน เช่น กรอบ แข็ง ฉ่ำน้ำ
- รสสัมผัส : กลิ่น รสชาติ หวาน ขม เปรี้ยว
- ความปลอดภัย : ปลอดภัยจากสารเคมี เชื้อจุลินทรีย์ และไม่มีสิ่งปลอมปนต่าง ๆ เช่น ผสม

เศษแก้ว เป็นต้น

เทคโนโลยีการผลิตที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตผลสด

1. สารควบคุมการเจริญเติบโต เช่น

- gibberellic acid ใช้ในสับปะรด มะม่วง องุ่น เพื่อเพิ่มขนาดของผล
- prohexadione-calcium (ProCa) เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโต ชนิดใหม่ที่เพิ่งค้นพบ ใช้

ในแอปเปิลเพื่อปรับปรุงสีผลและรักษาคุณภาพด้านอื่น ๆ

- Retain ชะลอการสุกของผลไม้
- 1-MCP ชะลอการสุกของผลไม้
- salicylic acid (SA) ใช้ในส้มเพื่อลดการเน่าเสีย ลดการเกิด chilling injury และรักษา

ระดับของน้ำตาลและ organic acid ในผล

2. การปลูกผักและผลไม้ในโรงเรือน จะช่วยให้ผลผลิตมีคุณภาพแต่ผลผลิตจะมีความอ่อนแอมากขึ้น

3. การจัดการการเพาะปลูก การผลิตผลไม้ให้มีรูปแบบต่าง ๆ เช่น ผลิตแตงโม เมลอนให้มีผลสีเหลืองเป็นต้น

4. การปลิดผล การปลิดผลออกให้มีปริมาณเหมาะสมจะทำให้ผลที่เหลือมีขนาดใหญ่และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5. การใช้ถุงห่อผลไม้ เช่น ในมะม่วง จะป้องกันการเข้าทำลายของแมลง ลดความเสียหายทางกลและช่วยปรับปรุงผิวผลและเนื้อของมะม่วง

6. การใช้สารเคมีควบคุมโรคและแมลง

7. การใช้นาโนเทคโนโลยีในการควบคุมโรค เช่น ควบคุมโรคราแป้งในฟักทอง, ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Collectotrichum Botrytis* และเชื้อแบคทีเรีย (*Bacillus Pseudomonas Xanthomonas*)

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพผลิตผล

1. ด้านพันธุกรรมของพืช และการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งมีการปรับปรุงพันธุ์ใหม่ ๆ ขึ้น เช่น ปรับปรุงพันธุ์มะม่วงให้มีอายุการเก็บรักษานานขึ้น ปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ มะม่วง และมะละกอ ให้สุกช้าลง ปรับปรุงพันธุ์สับปะรดไม่ให้เกิด chilling injury และปรับปรุงมะเขือยาวและมะละกอให้ต้านทานโรค

2. คุณภูมิ มีผลต่อคุณภาพของผลิตผลสด เช่น

- ด้านสี : การสังเคราะห์ lycopene ในมะเขือเทศ

- ด้านสารอาหาร : ในสภาวะที่อุณหภูมิสูงผลไม้จะมีน้ำตาลสูงและมีปริมาณกรดต่ำ
- เนื้อสัมผัส : ในมันฝรั่งผิวจะขรุขระเมื่อดินมีอุณหภูมิ 24-27°C ระหว่างการเจริญเติบโต
- ระยะเวลาการสุกแก่ : ระยะเวลาการสุกแก่จะนานถ้ากระทบกับอุณหภูมิต่ำ
- เกิดอาการผิดปกติของผักและผลไม้ เช่น ในมันฝรั่งจะเกิดอาการ Blackheart เป็นต้น
- เกิดความเสียหายจากแสงแดด เช่น ในผลอะโวคาโดผิวและเนื้อจะเป็นสีน้ำตาล แอปเปิลผิวจะเป็นสีน้ำตาลและฉ่ำน้ำ

3. แสง มีผลต่อการสะสมน้ำตาลของพืช การสร้างวิตามินซีของผลไม้ แต่หากมีการรับแสงมากเกินไปผลไม้ อาจจะได้รับ ความเสียหายจากการถูกแดดเผา

4. ความชื้น ในสัมผัสถ้าความชื้นสูงในช่วงการเจริญเติบโตผลสัมจะใหญ่และได้น้ำหนัก ในเงาะถ้าความชื้นต่ำผิวเงาะจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

5. การจัดการน้ำ เช่น ในหอมหัวใหญ่ เนื้อจะนิ่ม และเน่าเสียง่ายถ้าได้รับน้ำ 2-3 สัปดาห์ ก่อนการเก็บเกี่ยว และในเมลอนคุณภาพการรับประทานและรสชาติจะดีขึ้นถ้ามีการรดการให้น้ำ 4-11 วัน ก่อนการเก็บเกี่ยว

6. การจัดการธาตุอาหารพืช มีความสัมพันธ์กันระหว่างปริมาณธาตุอาหารและคุณภาพของพืชการขาดแร่ธาตุบางชนิดจะทำให้เกิดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาของพืชและการได้รับธาตุอาหารในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้พืชมีคุณภาพลดลง

หัวข้อที่ 4 เทคนิคการเก็บเกี่ยว

โดย Dr. Elda B. Esguerra

เป้าหมายของเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวคือ การรักษาคุณภาพผลิตผลตั้งแต่การเก็บเกี่ยวจนกว่าจะถึงมือผู้บริโภค การเก็บเกี่ยวจึงถือเป็นขั้นตอนแรกของการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ปัจจัยการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อคุณภาพผลิตผลคือ ระยะเวลาแก่ เทคนิคการเก็บเกี่ยว และระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยว

1. **ระยะสุกแก่** แบ่งเป็นระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity) และระยะสุกแก่ที่เก็บเกี่ยวเพื่อการค้า ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะเก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสมสำหรับส่งตลาด การเก็บเกี่ยวผลิตผลในระยะที่เหมาะสมจะทำให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลได้นาน มีคุณภาพการรับประทานที่ดีและมีการสูญเสีย น้ำตาล ระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสามารถพิจารณาได้จาก

- สายตา พิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก สีเนื้อ ขนาดของผล การพัฒนาของ abscission layer การเปลี่ยนรูปร่าง

- ด้านกายภาพ เช่น ความตึงจำเพาะในมะม่วง การเกิดกลิ่นในสละ การเคาะในแตงโมและทุเรียน ความแน่นของหัวกะหล่ำปลี

- การดูส่วนประกอบภายใน เช่น Total soluble solids (TSS) Titratable acidity (TA) TSS/TA ปริมาณน้ำมัน น้ำหนักแห้ง ปริมาณแป้ง

- การใช้เทคนิคไม่ทำลายตัวอย่าง โดยใช้ Near infrared spectroscopy (NIRs) ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณ TSS dry matter ความแน่นเนื้อ ปริมาณกรดและ Time-resolved reflectance spectroscopy ในการวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ และแอนโทไซยานิน

2. **วิธีการเก็บเกี่ยว** ต้องมีวิธีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับผลิตผล วิธีเก็บเกี่ยว เช่น เก็บโดยใช้มีดหรือกรรไกรที่คม ใช้ตะกร้อ ใช้บันไดปีน หรือการใช้เครื่องจักรช่วยในการเก็บเกี่ยว แต่พบน้อยในเอเชีย

3. **ระยะเวลาเก็บเกี่ยว** การเก็บเกี่ยวผลิตผลในแปลงปลูกส่วนใหญ่จะเก็บในช่วงเช้าขณะที่แดดไม่จัดเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำของผลิตผล และเมื่อเก็บเกี่ยวแล้วควรรีบนำผลิตผลเข้าในที่ร่มเพื่อลดอุณหภูมิผลิตผลจากแปลงปลูก



ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว



การเก็บเกี่ยวมะม่วงในออสเตรเลีย



การใช้เครื่องจักรในการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้
(Huffman, 2012)

หัวข้อที่ 5 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เทคนิค เทคโนโลยีและวิธีการปฏิบัติที่ดี

โดย Dr. Elda B. Esguerra

ขั้นตอนการดำเนินการหลังการเก็บเกี่ยว

- การคัดเลือกในแปลงปลูก
- การตัดแต่ง
- การทำความสะอาด
- การสะเด็ดน้ำยาง
- การคัดขนาด/คุณภาพ
- การเคลือบผิว
- การบ่ม
- การควบคุมโรค
- quarantine treatment
- การบรรจุ
- การลดอุณหภูมิ

การตัดแต่ง เป็นการตัดส่วนที่ไม่ต้องการ ส่วนที่มีตำหนิหรือส่วนที่ผิดปกติออก ซึ่งส่วนต่าง ๆ ดังกล่าวจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลิตผลเน่าเสียได้ง่าย

การทำความสะอาด เป็นการทำความสะอาดสิ่งสกปรก ยาง และเป็นการทำความสะอาดภายนอกของผลิตผลซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคและยังเป็นการลดการเกิดโรค ทำให้ผลิตผลมีลักษณะการวางจำหน่ายที่ดี วิธีการทำความสะอาดเช่น การล้าง การใช้ลมเป่า การเช็ด และการใช้แปรงขัด เป็นต้น ในส่วนของการล้างผลไม้ไม่มีการใช้สารเคมีในการเพื่อฆ่าเชื้อที่ติดมากับผลิตผล เช่น คลอรีน โอโซน ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ electrolyzed acidic water หรือจุ่มยาป้องกันโรค เป็นต้น การล้างควรใช้น้ำสะอาดและต้องมีการเปลี่ยนน้ำบ่อย ๆ เพื่อป้องกันการสะสมของโรค ไม่ควรแช่ผลิตผลในน้ำนาน และอุณหภูมิของน้ำไม่ควรต่ำกว่าอุณหภูมิของผลิตผล

การคัด โดยดูจากคุณภาพภายนอกและภายในของผลิตผล ได้แก่ สี ขนาด น้ำหนัก รูปร่าง ปราศจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง ส่วนคุณภาพภายใน ได้แก่ TSS ปริมาณกรด และน้ำหนักรวม เป็นต้น การคัดผลิตผลมีทั้งการใช้แรงงานคนและเครื่องจักร รวมทั้งในปัจจุบันมีการใช้การตรวจสอบคุณภาพแบบไม่ทำลายตัวอย่าง (non-destructive techniques) ในการคัดคุณภาพผลิตผล

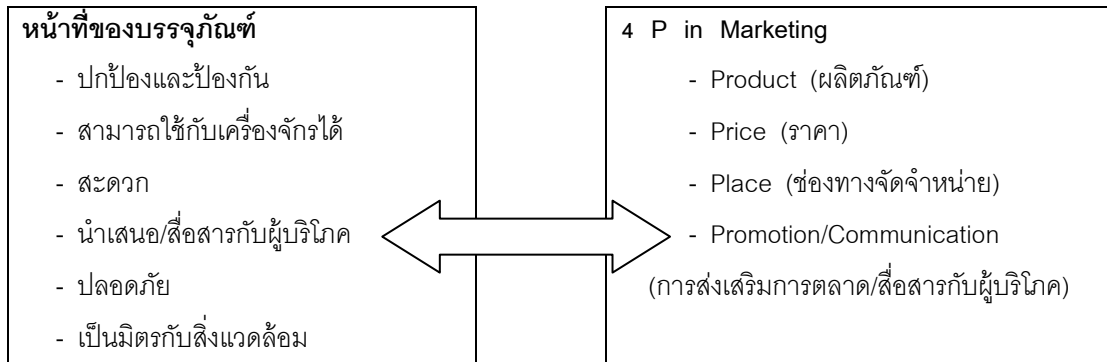
การเคลือบผิว การเคลือบผิวผลไม้เพื่อเป็นการทดแทนสารเคลือบผิวตามธรรมชาติของผลไม้ที่ได้หลุดร่วงไปในระหว่างขั้นตอนการจัดการหลังเก็บเกี่ยว เพื่อลดอัตราการสูญเสียน้ำหนัก เพิ่มความยาวให้ผลิตผล และดึงดูดใจผู้บริโภค คุณสมบัติของสารเคลือบผิวที่ดีต้องโปร่งแสง มีความยาว ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส มีความปลอดภัย และมีการซึมผ่านของอากาศได้อย่างเหมาะสม วัสดุที่ใช้ทำสารเคลือบผิว ได้แก่

1. กลุ่มไขมัน เช่น คาร์นูบา (carnauba) พาราฟิน (paraffin) bee wax น้ำมันจากผัก (vegetable oil)
2. resins เช่น เซลแลค (shellac) polyethylene wax polyvinyl acetate

3. polysaccharide-based coatings เช่น carboxyl methylcellulose (CMC) chitosan หรือสารเคลือบผิวที่เป็นนาโน (nano-based coating materials)

บรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ต้องช่วยป้องกันผลิตภัณฑ์ภายในไม่ให้กระทบกระเทือน มีความแข็งแรง สะดวกในการถือ และดึงดูดใจต่อผู้บริโภค

บรรจุภัณฑ์เพื่อการตลาด



การออกแบบบรรจุภัณฑ์

1. ออกแบบให้มีความดึงดูดใจ ออกแบบบรรจุภัณฑ์ด้วยนวัตกรรมใหม่ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ และมีความดึงดูดใจผู้บริโภค

2. ออกแบบให้มีความแปลกใหม่ สามารถบอกคุณภาพผลิตภัณฑ์กับผู้บริโภคได้ เช่น active packaging ที่สามารถบอกได้ว่าผลไม้ไม่มีความกรอบหรือนิ่มโดยดูจากแถบสีที่กล่อน เพื่อสะดวกในการเลือกซื้อของผู้บริโภค

3. บรรจุภัณฑ์ขนาดเล็ก บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ขนาดเล็กเพื่อสะดวกในการเลือกซื้อของผู้บริโภค เช่น

- บรรจุในถุงขนาดเล็ก
- ไซฟิล์มพลาสติก หรือถุงปรับสภาพบรรยากาศ ชนิดของฟิล์ม เช่น low density polyethylene (LDPE) ethyl vinyl acetate (EVA) polystyrene polyvinyl chloride (VPC) และปัจจุบันยังมีฟิล์มประเภทนาโนเทคโนโลยี เช่น silver nano particle/titanium oxide/polyethylene film และ silver nanoparticle/polyvinylpyrrolidone composite film



การออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีความสะดวกสำหรับผู้บริโภค



บรรจุภัณฑ์ผลไม้ที่มีแถบสีบอกระดับการสุก (active packaging)



บรรจุภัณฑ์ขนาดเล็กสำหรับผู้บริโภค (consumer packs)

การเก็บรักษา อายุการเก็บรักษาผักและผลไม้หลังเก็บเกี่ยวจะถูกกำหนดโดยลักษณะปรากฏและรสชาติของผลผลิตผล เทคนิคการเก็บรักษาประกอบด้วย

1. **การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ** ผักและผลไม้เขตร้อนและกึ่งร้อนส่วนใหญ่ควรเก็บที่อุณหภูมิ 12°C ในขณะที่ผลไม้ที่ปลูกในเขตอากาศเย็นควรเก็บที่อุณหภูมิใกล้ 0°C หรือ 0°C ยกตัวอย่างการแบ่งกลุ่มการเก็บรักษาผักหรือผลไม้

- | | |
|--|--|
| <p>กลุ่มที่ 1 เก็บที่ 0-2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 95-100%</p> <p>หน่อไม้ฝรั่ง บรอกโคลี ข้าวโพดหวาน แครอท</p> <p>กะหล่ำปลี ผักกาด ถั่วลันเตา กะหล่ำดอก</p> | <p>ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95%</p> <p>องุ่น แอปเปิล</p> <p>ลิ้นจี่ ลำไย กระเทียมต้น</p> |
| <p>กลุ่มที่ 2 เก็บที่อุณหภูมิ 10°C ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90%</p> <p>ถั่ว แตงกวา พริกไทย มะเขือยาว</p> <p>กระเจี๊ยบเขียว มันฝรั่ง</p> <p>มะขาม ส้มโอ</p> | |
| <p>กลุ่มที่ 3 เก็บที่อุณหภูมิ 13-15°C ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90%</p> <p>อะโวคาโด มังคุด ขิง</p> <p>กล้วย มะละกอ สควอช</p> <p>มะเขือเทศ สับปะรด มะเฟือง</p> <p>กระท้อน ฝรั่ง ทุเรียน</p> <p>ชมพู่ ขนุน เงาะ</p> <p>มะม่วง เมล่อน</p> | |

ผลผลิตสดมีการผลิตและตอบสนองต่อเอทิลีนต่างกัน ซึ่งจะมีผลต่อกระบวนการสุกของผลไม้

ผลิตเอทิลีน	ตอบสนองต่อเอทิลีน
แอปเปิล	กล้วย (ดิบ) กระเจี๊ยบเขียว
กล้วยสุก	บรอกโคลี ผักกาดหอม
อะโวคาโด	กะหล่ำปลี ถั่ว
เมล่อน	แตงกวา แตงโม
มังคุด	ผักใบเขียว มันเทศ
มะม่วง	กะหล่ำดอก
มะละกอ	
เสาวรส	
มะเขือเทศ	

2. **การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (atmosphere modification)** เป็นการเก็บรักษาผลผลิตสดในสภาพที่มีการปรับปริมาณก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้มีความเหมาะสมกับผลผลิตสดแต่ละชนิดเพื่อเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตสดให้นานขึ้น แบ่งออกเป็น

1) การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere : MA)

- passive MA เช่น การใช้สารเคลือบผิวที่บริเวณใด หรือการใช้ฟิล์มแบบ Semi-permeable

- active MA เช่น

- การบรรจุแบบสุญญากาศ
- ฟิล์มที่มีขนาดของรูขนาดเล็ก (macro หรือ micro pores)
- ใช้ตัวดูดซับ CO₂ และเอทิลีน
- Smart packaging
- nano film

2) การเก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศ (controlled atmosphere: CA)

เป็นการเก็บผลิตผลในห่อที่สามารถควบคุมปริมาณก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ประสบความสำเร็จในการเก็บรักษาแอปเปิลและแพร์ มีการใช้ CA ในรูปแบบใหม่ ๆ ได้แก่

- ควบคุมออกซิเจนในปริมาณที่ต่ำมากในการเก็บรักษา (ultra low oxygen (ULO) storage) โดยใช้ปริมาณ 1-1.5 k Pa ในสภาพที่อุณหภูมิต่ำ เน้นสภาพบรรยากาศที่เป็นมาตรฐานในการเก็บรักษาแอปเปิล

- dynamic controlled atmosphere (DCA) เป็นการปรับระดับ O₂ ให้ต่ำลงไปมากที่สุดเท่าที่พืชจะทนได้ (anaerobic compensation point) นำไปสู่จุดที่จะผลิตเอทานอลได้โดยมีระบบการติดตามโดยใช้ ethanol sensor และ chlorophyll fluorescence (harvest watch)

3. การใช้สารเคมีในการควบคุม (chemical treatment)

- การใช้ 1-Methylcyclopropene (1-MCP) เพื่อชะลอการสุกของผลไม้ ลดการหายใจ 1-MCP ที่ใช้เป็นการค้าคือ SmartFresh™ ใช้ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 10-1000 ppb รวมผลิตผลนาน 6-24 ชั่วโมง ขึ้นกับผลิตผล ผลิตผลที่ใช้ 1-MCP ได้ผล ได้แก่ แอปเปิล แตงกวา พริกไทย กีวี มะเขือเทศ มะม่วง มะละกอ พืช สับปะรด พลัม และ พลับ

- การควบคุมโรคโดยใช้

- สารควบคุมเชื้อรา เช่น azoxystrobin trifloxystrobin fludioxonil
- ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ใช้ใน ลำไย ลิ้นจี่ องุ่น
- สารเคลือบผิวที่บริเวณใด เช่น ไคโตซาน

- การควบคุมโรคโดยใช้

• hot water dip โดยการจุ่มน้ำร้อน ใช้ในมะม่วงพันธุ์ Carabao ที่อุณหภูมิ 52-55 °C นาน 5-10 นาที มะละกอพันธุ์ solo ใช้อุณหภูมิ 49-51°C นาน 10 นาที และกล้วยใช้อุณหภูมิ 45 °C นาน 20 นาที

• การใช้ hot water brush ที่อัตราไหล ในมะม่วงใช้ที่อุณหภูมิ 61-62°C นาน 20 วินาที และมีการปรับใช้ในเมลอน พริกหวาน มะม่วง ลิ้นจี่ ส้ม และมะเขือเทศ

- การควบคุมโรคโดยใช้อุณหภูมิต่ำ เป็นการชะลอการสุกและลดการพัฒนาของโรค

- การใช้ CO₂ ความเข้มข้นสูง ในการควบคุมโรค มีการใช้ในสตอร์เบอรี่ และแอปเปิล

- การใช้เชื้อในการควบคุมโรค เช่น ใช้ยีสต์ (*Candida*) แบคทีเรีย (*Bacillus subtilis*)
- การใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมโรค

4. Non-refrigerated techniques เป็นเทคนิคที่ไม่นำผลิตภัณฑ์แช่เย็นแต่ใช้หลักการระเหยของน้ำและการถ่ายเทความเย็นแทน

หัวข้อที่ 6 ปัจจัยที่ผลกระทบต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผักและผลไม้ก่อนการเก็บเกี่ยว ขณะเก็บเกี่ยว และหลังการเก็บเกี่ยว

โดย Mr. Chan Seng Kit

โดยทั่วไปแล้วผู้บริโภคมักมีความต้องการผลผลิตที่มอดูแล้วสด สะอาด บรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่ดี แข็งแรง และดูน่าสนใจเมื่อวางอยู่บนชั้นวางจำหน่าย โดยที่ไม่รู้หรือทราบดีว่าการจัดการมาอย่างไรบ้างหรือมีการใช้กรรมวิธีใดในการทรีตผักและผลไม้ ในขณะเดียวกันความต้องการซูเปอร์มาร์เก็ตหรือผู้ขายปลีกต้องการผลผลิตที่มีความสด ไม่เหี่ยวเฉา คงสีและความสุกได้นาน บรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่สวยงามเพื่อช่วยในการจำหน่าย และต้องไม่มีสารพิษตกค้างเกินกว่าปริมาณที่กำหนด และในตลาดปลายทางเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัยของอาหารต้องการผลผลิตที่ปลอดภัยจากแมลงและโรคที่เป็นกฎต้องห้ามของประเทศ

แนวทางในการลดสารพิษตกค้างในผักและผลไม้สด

1. การเลือกใช้สารกำจัดศัตรูพืช โดยใช้สารที่ได้รับอนุญาตและมีเอกสารกำกับในส่วนของการออกฤทธิ์และใช้สารเคมีให้ถูกต้องกับวัตถุประสงค์
2. ปฏิบัติตามคำแนะนำในฉลาก ปฏิบัติตามข้อกำหนด เช่น ปริมาณการใช้ จำนวนซ้ำของการฉีดพ่น และช่วงเวลาของการพ่นสาร
3. ด้านอื่นๆ เช่น ต้องคำนึงถึงลักษณะการทำงานของสารออกฤทธิ์และการเข้าทำลาย และสภาพอากาศอากาศก่อนและหลังการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

ในอดีตเราจะมีกังวลใจเรื่องความปลอดภัยของอาหารในระหว่างกระบวนการผลิตอาหารเท่านั้น และหน่วยงานที่กำกับดูแลจะมีหน้าที่รับผิดชอบในการตรวจสอบและควบคุมความปลอดภัยของอาหาร เพื่อกำจัดอาหารที่ไม่ปลอดภัยออกจากตลาด แต่ปัจจุบันเรื่องความปลอดภัยของอาหารส่งผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตลอดห่วงโซ่อุปทาน รวมถึงมีการใช้ระเบียบเข้ามาควบคุมตรวจสอบและหาวิธีในการควบคุมการผลิตเพื่อความปลอดภัยของอาหาร

มาตรฐานควบคุมด้านความปลอดภัยของอาหาร เช่น

1. Global GAP เป็นมาตรฐานที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้บริโภคมั่นใจในการผลิตอาหารที่ยั่งยืนและปลอดภัย ลดผลกระทบที่มีต่อการดำเนินงานในฟาร์มและสิ่งแวดล้อม ลดการใช้สารเคมีและสร้างมั่นใจในเรื่องสุขภาพของแรงงานและความปลอดภัยของสัตว์

การใช้ Global GAP ในแปลงปลูกและการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว

1. Global GAP CPGC- Fruits and Vegetables protocol ควบคุมตั้งแต่ในแปลงปลูก การเก็บเกี่ยว การจัดการผลผลิต ความสะอาดของผู้ปฏิบัติงาน การบรรจุ ขั้นตอนการล้างหลังการเก็บเกี่ยว และการทรีตผลผลิตวิธีการต่างๆ
2. Global GAP CPGC- Crop Base protocol ควบคุมในส่วนของการตรวจสอบย้อนกลับ การใส่ปุ๋ย IPM การป้องกันโรคและแมลง และการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง
3. Global GAP CPGC- All Farm protocol ควบคุมการตรวจสอบย้อนกลับและด้านความสะอาด

2. GMP (Good Manufacturing Practice) คือ หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร จัดทำขึ้นโดยหน่วยงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศหรือ Codex เพื่อให้สมาชิกทั่วโลกใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค และเป็นข้อกำหนดพื้นฐานที่จำเป็นในการผลิตและควบคุม เพื่อให้ผู้ผลิตปฏิบัติตามและทำให้สามารถผลิตอาหารได้อย่างปลอดภัย โดยมีแนวทางการตรวจสอบ ดังนี้

1. สถานที่ตั้งและอาคารการผลิต สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียงต้องอยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้อาหารที่ผลิตเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย มีการออกแบบและการก่อสร้างที่เหมาะสม สะดวกต่อการปฏิบัติงาน มีแสงสว่างและการระบายอากาศที่เหมาะสมสำหรับผู้ปฏิบัติงาน แยกส่วนที่ผลิตอาหารออกเป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกับที่อยู่อาศัย ฯลฯ
2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต ภาชนะและอุปกรณ์ในการผลิตต้องสะอาด มีการออกแบบและใช้วัสดุที่เหมาะสม ฯลฯ
3. ผู้ปฏิบัติงาน จะต้องผ่านการฝึกอบรม ให้มีความรู้ในการผลิตอาหาร การแต่งตัวของผู้ปฏิบัติงาน ต้องสวมเสื้อผ้าที่สะอาดและเหมาะสม ต้องล้างมือให้สะอาดก่อนเริ่มปฏิบัติงาน และหลังการปนเปื้อนต้องมีการใส่ถุงมือ ผ้าคลุมผม ฯลฯ
4. การจัดการวัตถุดิบ วัตถุดิบและส่วนผสมในอาหารต้องมีการคัดเลือกให้อยู่ในสภาพที่สะอาด มีคุณภาพดี และต้องเก็บวัตถุดิบภายใต้สภาวะที่ป้องกันการปนเปื้อนได้
5. การจัดการด้านหลังการเก็บเกี่ยวและการทรีต ต้องมีการจัดทำคู่มือในการปฏิบัติงานเพื่อให้พนักงานปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
6. การควบคุมการปฏิบัติงาน ต้องมีการควบคุมตรวจสอบผลิตผลก่อนการส่งออก เพื่อให้ถูกต้องตามข้อกำหนดของประเทศที่นำเข้า ในด้านศัตรูพืชและสารพิษตกค้าง
7. การบันทึกข้อมูล ต้องมีการบันทึกข้อมูลทุกขั้นตอน เช่น เอกสารการผลิต การส่งผลิตผล เอกสารการสุ่มตรวจตัวอย่างของห้องปฏิบัติการ การทำรหัสเครื่องหมายของบรรจุภัณฑ์ ฯลฯ

3. HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)

เป็นมาตรฐานการผลิตที่มีมาตรการป้องกันอันตรายที่ผู้บริโภคอาจได้รับจากการบริโภคอาหาร ซึ่งหมายถึง การวิเคราะห์อันตราย จุดควบคุมวิกฤต เป็นมาตรการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินงาน โดยมีกระบวนการดำเนินงานเชิงวิทยาศาสตร์ มีการศึกษาถึงอันตราย และหาทางป้องกันไว้ล่วงหน้า รวมทั้งมีการควบคุมและเฝ้าระวังเพื่อให้แน่ใจว่ามาตรฐานการป้องกันที่กำหนดขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ หลักการสำคัญสำคัญมี 7 ประการ คือ

หลักการที่ 1 การวิเคราะห์อันตราย จากผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ที่อาจมีต่อผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยการประเมิน ความรุนแรงและโอกาสที่จะเกิดอันตรายต่าง ๆ ในทุกขั้นตอนการผลิต จากนั้นจึงกำหนดวิธีการป้องกัน เพื่อลดหรือขจัดอันตรายเหล่านั้น

หลักการที่ 2 การกำหนดจุดควบคุมวิกฤต ในกระบวนการผลิต จุดควบคุมวิกฤต หมายถึง ตำแหน่งวิธีการหรือขั้นตอนในกระบวนการผลิต ซึ่งหากสามารถควบคุม ให้อยู่ในค่า หรือลักษณะที่กำหนดไว้ได้แล้วจะทำให้มีการขจัดอันตรายหรือลดการเกิดอันตรายจากผลิตภัณฑ์นั้นได้

หลักการที่ 3 การกำหนดค่าวิกฤต ณ จุดควบคุมวิกฤต ค่าวิกฤต อาจเป็นค่าตัวเลข หรือลักษณะเป้าหมายของคุณภาพ ด้านความปลอดภัยที่ต้องการของผลิตผล ณ จุดควบคุมวิกฤต ซึ่งกำหนดขึ้น เป็นเกณฑ์สำหรับการควบคุมเพื่อให้แน่ใจว่าจุดควบคุมวิกฤต อยู่ภายใต้การควบคุม

หลักการที่ 4 ทำการเฝ้าระวัง โดยกำหนดขึ้น อย่างเป็นระบบมีแผนการตรวจสอบ หรือเฝ้าสังเกตการณ์ และบันทึกข้อมูลเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่า การปฏิบัติงาน ณ จุดควบคุมวิกฤตมีการควบคุม อย่างถูกต้อง

หลักการที่ 5 กำหนดมาตรการแก้ไข สำหรับข้อบกพร่องและใช้มาตรการนั้นทันที กรณีที่พบว่า จุดควบคุมวิกฤตไม่อยู่ภายใต้ การควบคุมตามค่าวิกฤต ที่กำหนดไว้

หลักการที่ 6 ทบทวนประสิทธิภาพ ของระบบ HACCP ที่ใช้งานอยู่รวมทั้งใช้ผล การวิเคราะห์ทดสอบ ทางห้องปฏิบัติการเพื่อประกอบการพิจารณา ในการยืนยันว่าระบบ HACCP ที่ใช้อยู่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ที่จะสร้างความเชื่อมั่นในความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ได้

หลักการที่ 7 จัดทำระบบบันทึก และเก็บรักษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์อาหารแต่ละชนิดไว้ เพื่อเป็นหลักฐาน ให้สามารถค้นได้เมื่อจำเป็น

3. BRC Certification (British Retail Consortium)

BRC เป็นกลุ่มของผู้ประกอบกิจการธุรกิจค้าปลีกทั้งหมดในอังกฤษ ได้พัฒนาและเริ่มใช้มาตรฐานสินค้าของตนเองในปี 1998 โดยเริ่มจากการประเมินว่าผู้ผลิตที่ผลิตสินค้าของใช้ที่เป็นแบรนด์ของผู้ค้าปลีกเหล่านี้ปฏิบัติตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ หลังจากนั้นได้มีการขยายไปใช้ในภาคอื่น ๆ ของอุตสาหกรรมอาหาร เช่น การผลิตส่วนประกอบของอาหาร เป็นต้น ข้อกำหนดหลักของ BRC แบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ ได้แก่ HACCP การควบคุมคุณภาพ การตรวจสอบภายใน การแก้ไขข้อผิดพลาด การตรวจสอบได้ ผังการจัดวางและการแบ่งหมวดหมู่สินค้า ความสะอาด และปลอดภัย ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับสินค้าแต่ละชนิด การควบคุมการปฏิบัติการ และการฝึกอบรมพนักงาน BRC มีข้อกำหนดเกี่ยวกับผู้ผลิตที่ผลิตอาหารแปรรูปรวมถึงการจัดเตรียมวัตถุดิบไปอนสำหรับผลิตสินค้าปลีก อาหาร เครื่องปรุง ที่เป็นแบรนด์ของผู้ค้าปลีกเหล่านี้ ซึ่งข้อกำหนดเหล่านี้เข้มงวดกว่ากฎระเบียบของ EU ในหลายส่วน ซึ่งน่าจะมีผลกระทบต่อสินค้าไทยที่ต้องการส่งมาขายใน EU โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าอาหารแปรรูป

เป้าหมายของมาตรฐาน BRC :

- ความปลอดภัยของอาหาร
- บรรลุภัณฑ์และวัตถุดิบในการทำบรรจุภัณฑ์
- การเก็บรักษาและการกระจายสินค้า
- เครื่องอุปโภคและบริโภค

ขั้นตอนการขอใบรับรอง BRC

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาทำความเข้าใจข้อกำหนดของ BRC

ขั้นตอนที่ 2 เลือกหน่วยงานที่จะตรวจสอบรับรอง (Certification Body : CB)

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบ ตรวจสอบโดย CB เพื่อให้แน่ใจว่าได้เตรียมการได้อย่างถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 4 แก้ไขการปฏิบัติงาน ปรับแก้ไขตามที่ CB แนะนำ และปรับแก้ไขหลักฐานเพื่อประเมินภายใน 28 วัน

ขั้นตอนที่ 5 การตรวจรับรอง

ขั้นตอนที่ 6 การออกรายงานและหนังสือรับรอง รายงานการตรวจสอบและออกใบรับรองภายใน 42 วัน นับจากวันตรวจสอบต้นฉบับ

ขั้นตอนที่ 7 การออกรายงานให้กับลูกค้า

4. มาตรฐานการรับรองอื่นๆ

4.1 ISO 22000 Food Safety Management เป็นระบบคุณภาพที่ต่อยอดในเรื่อง ความปลอดภัยอาหาร เป็นการรวมเอาระบบ GMP ซึ่งเป็นระบบพื้นฐานของอุตสาหกรรมอาหารกับระบบ HACCP ซึ่งเป็นระบบวิเคราะห์จุดอันตรายแต่ละขั้นตอนการผลิตและมีการผนวก ISO 9001 เข้าไปเสริมในเรื่องการจัดการและระบบเอกสารทำให้ระบบนี้เหมาะกับอุตสาหกรรมอาหาร ทั้งนี้เพื่อให้อาหารที่ผลิตมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ข้อกำหนดของระบบมาตรฐานนี้ใช้สำหรับระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหารสำหรับองค์กรต่าง ๆ ในห่วงโซ่อาหาร ซึ่งต้องจัดให้มีกลไกสามารถควบคุมอันตรายที่เกิดขึ้น เพื่อให้อาหารมีความปลอดภัยต่อการบริโภค ข้อกำหนดนี้สามารถประยุกต์ใช้กับทุกองค์กร โดยไม่จำกัดขนาด ซึ่งองค์กรนั้นจะเกี่ยวข้องกับห่วงโซ่อาหาร และการนำไปใช้เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัย เช่น โรงงานที่ผลิตภาชนะบรรจุ สารเคมี ผู้ขนส่ง ผู้ให้บริการจัดเก็บและการกระจายสินค้าที่มีความเกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมกับห่วงโซ่อาหารก็สามารถนำระบบนี้ไปใช้ได้เหมาะสม

4.2 IFS ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยกลุ่มของผู้ประกอบการค้าปลีกด้านอาหารในประเทศเยอรมันในปี 2000 เพื่อสร้างมาตรฐานให้เป็นมาตรฐานเดียวกันสำหรับผู้ผลิตที่ผลิตสินค้าแบรนด์ของผู้ค้าปลีกเหล่านี้ โดยมาตรฐานนี้จะกำหนดกระบวนการตรวจสอบต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอน มาตรฐานของ IFS มีความคล้ายคลึงกับ BRC มาก โดยทั้งสองมาตรฐานประกอบด้วยข้อกำหนดประเภทเดียวกันถึง 80% อย่างไรก็ตาม มาตรฐานของ IFS ใช้กับทุกขั้นตอนของการผลิตอาหารสำเร็จรูปต่อเนื่องจากขั้นตอนการปลูก โดยข้อกำหนดของ IFS แบ่งเป็นหลายระดับ ได้แก่ basic level advanced level และมีระดับสูงสุดที่ถือว่าเป็น recommendations ที่เรียกว่า Best Practice in the Food Industry

4.3 The Global Food Safety Initiative (GFSI) เป็นองค์กรที่ไม่แสวงผลกำไรที่สร้างขึ้น ภายใต้กฎหมายเบลเยียมในเดือนพฤษภาคม ปี 2000 ดำเนินการด้านเปรียบเทียบมาตรฐานอาหารให้สอดคล้องกับเกณฑ์ความปลอดภัยของอาหารและพัฒนากลไกในการแลกเปลี่ยนข้อมูลในห่วงโซ่อุปทาน เพื่อสร้างความตระหนักของผู้บริโภค อีกทั้งยังเพื่อทบทวนการปฏิบัติที่มีอยู่ในกลุ่มผู้ค้าปลีก

หัวข้อที่ 7 การประยุกต์ใช้ระบบการจัดการอาหารปลอดภัยเพื่อสร้างความมั่นใจตลอดห่วงโซ่อุปทานของ ผักและผลไม้ของประเทศอินโดนีเซีย

โดย *Dr. Yohanes Aris Purwanto*

ประเทศอินโดนีเซียมีการปลูกผักและผลไม้ที่สำคัญได้แก่ กัลฉวย ส้ม สับปะรด มะม่วง สลัด (salacca) มะละกอ ขนุน ทุเรียน เงาะ แตงโม หอม หอมหัวใหญ่ พริก ข้าวโพด มะเขือ หน่อไม้ฝรั่ง และบรอกโคลี เป็นต้น และมีการส่งออกผลไม้ที่สำคัญได้แก่ สับปะรด กัลฉวย มะขาม มังคุด มะม่วง กัลฉวย และส้ม โดยประเทศที่นำเข้าผลไม้จากอินโดนีเซีย ได้แก่ ประเทศจีน ฮองกง ไต้หวัน มาเลเซีย สิงคโปร์ สหรัฐอาหรับเอมิเรต และซาอุดีอาระเบีย ส่วนผลไม้ที่นำเข้ามาจำหน่ายในประเทศอินโดนีเซียที่สำคัญคือ ส้ม องุ่น แอปเปิ้ล แพร์ และทุเรียน

ประเทศอินโดนีเซียมีการส่งออกผักและผลไม้ไม่มากนัก เนื่องจากมีปัจจัยด้านความต้องการของผู้บริโภคภายในประเทศ แต่อย่างไรก็ตามผักและผลไม้มีศักยภาพในการแข่งขันสูง เนื่องจากมีชนิดและสายพันธุ์ที่มีความเฉพาะเจาะจงสูง มีฤดูกาลเก็บเกี่ยวแตกต่างจากประเทศอื่น และมีราคาที่ย่อมเยา แต่อย่างไรก็ตามยังมีปัญหาอีกหลายด้านที่เป็นข้อจำกัดในการส่งออก เช่น มีการเพาะปลูกน้อย พันธุ์ที่ใช้มีจำนวนจำกัด ยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีไม่มาก ระบบการเข้าถึงข้อมูลยังไม่ดีพอ ผลผลิตต่ำ การส่งออกผลิตภัณฑ์ มีข้อจำกัดด้านทรัพยากรมนุษย์ และมีบริษัทเอกชนเพียงไม่กี่รายที่มีความสนใจอย่างจริงจังในการพัฒนาด้านผักและผลไม้

การปลูกผักและผลไม้ส่วนใหญ่จะเป็นเกษตรกรรายย่อยที่ถือครองพื้นที่ในการเพาะปลูกไม่มากและยังมีปัญหาด้านคุณภาพของผลิตผล การประกันคุณภาพ การดำเนินการตามแนวปฏิบัติการเพาะปลูกที่ดีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและความต่อเนื่องของการจัดการด้านอาหารปลอดภัย ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีมาตรฐานการผลิตสินค้าเกษตรแล้ว แต่จะมีการบังคับใช้เพื่อการส่งออกเท่านั้นยังไม่มีการใช้สำหรับผักและผลไม้จำหน่ายภายในประเทศ การนำมาตราฐานมาใช้ในประเทศจะมีส่วนช่วยให้ผลผลิตที่มีอยู่ในตลาดมีคุณภาพ ซึ่งในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมามีการปรับปรุงด้านการดำเนินการต่าง ๆ ในระบบห่วงโซ่ความเย็น (cold chain) และระบบอาหารปลอดภัยให้เน้นตามมาตรฐาน GAP GHP GMP และเพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ตั้งแต่แปลงปลูกจนถึงผู้ส่งออก

การบังคับใช้กฎหมายด้านอาหารและระเบียบข้อบังคับ

ความรับผิดชอบในการบังคับใช้ระเบียบข้อบังคับนี้ หน่วยงานกำกับดูแลของรัฐบาลจะเป็นผู้ดูแลโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. การให้ความรู้ (audit) และการตรวจสอบ (Inspection) ขั้นตอนการจัดการและสถานที่ประกอบการ เพื่อให้มั่นใจว่าถูกต้องตามสุขอนามัยและตามระเบียบที่กำหนด โดยมีมาตรฐาน HACCP เป็นมาตรฐานพื้นฐาน
2. การตรวจสอบและวิเคราะห์สารพิษตกค้างในอาหารเพื่อให้มั่นใจว่าเป็นไปตามข้อกำหนดตามมาตรฐานอาหารปลอดภัย

ระบบการรับรองมาตรฐานของผลิตผลเกษตรในประเทศอินโดนีเซีย

Prime I	- ปฏิบัติตามมาตรฐาน HACCP/EUREP GAP		ปฏิบัติตามระบบ HACCP และ EUREPGAP
Prime II	- ปฏิบัติตาม Good Agricultural Practices - Good Handling Practices	การเก็บข้อมูลของ GAP	
Prime III	- ปฏิบัติตาม Good Pesticide Practices	การเก็บข้อมูลที่ดีสำหรับผู้ปฏิบัติ	

Prime II และ III จะออกไปรับรองโดยหน่วยงานรัฐบาล (Competent Authorities)

Prime I ออกไปรับรองโดยหน่วยรับรองมาตรฐาน (Certification body) และผู้มีอำนาจจากหน่วยงานของรัฐบาล

สัญลักษณ์ของคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตผลเกษตร



สัญลักษณ์ที่ใช้ในผลิตผลเกษตร มีความหมายคือ

- วงกลมสีเขียวเป็นตัวแทนของการพัฒนาอย่างยั่งยืน
- วงกลม 2 วงสะท้อนให้เห็นถึงขั้นตอนการคัดเลือกของการรับรองความปลอดภัยด้านอาหาร
- กลุ่มของใบไม้สีเขียวเป็นสัญลักษณ์ของสินค้าเกษตร สีเขียวเป็นสัญลักษณ์ของความอุดมสมบูรณ์

สุขภาพดี มีคุณภาพ และปลอดภัย

- Prime Product เป็นคำย่อของ การประชุมมาตรฐานคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตผลเกษตรของอินโดนีเซีย (Indonesian Agricultural Product Meeting Quality and Safety Standard)

- P I P II และ P III เน้นระดับของการรับรองในแต่ละผลิตภัณฑ์

Indo-GAP

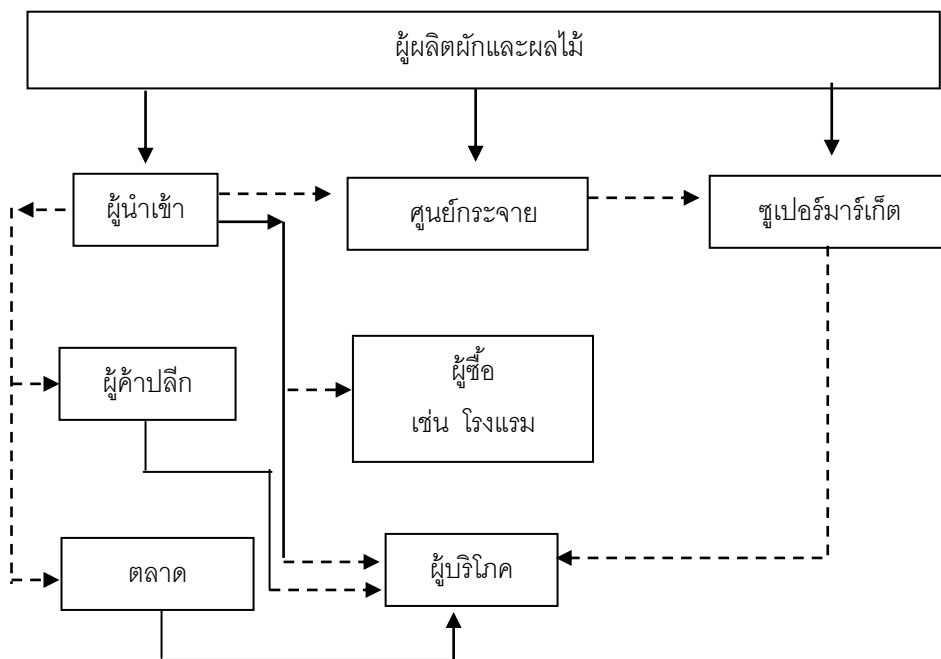
ประเทศอินโดนีเซียมีหลักปฏิบัติที่เหมาะสมสำหรับผลิตผลเกษตร (Indo-GAP) ซึ่งจะครอบคลุมด้านการผลิตในแปลงปลูกรวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การดูแลสุขภาพและสวัสดิภาพของแรงงาน ผลผลิตที่ออกสู่ท้องตลาดจะต้องสามารถตรวจสอบย้อนกลับตั้งแต่ในแปลงปลูกได้ แต่ในปัจจุบัน Indo-GAP ยังไม่มีการใช้มากนัก แต่ก็มี ความพยายามที่จะผลักดันให้เป็นที่ยอมรับเช่นเดียวกับของประเทศอื่น ๆ เช่น Global-GAP และ Asian-GAP

หัวข้อที่ 8 ประสิทธิภาพและผลของห่วงโซ่ความเย็นสำหรับผักและผลไม้

โดย Dr. Kheng Soon Rodney Wee

ในการจัดการห่วงโซ่ความเย็นของผักและผลไม้ การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญตั้งแต่การเก็บรักษา บรรจุกักตุน การขนส่ง และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งจะมีผลให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีและมีความปลอดภัย

ห่วงโซ่ของผักผลไม้



ห่วงโซ่ความเย็นของผักและผลไม้ในเอเชีย ขึ้นกับ

- ระยะทางในการขนส่งไกล
- รูปแบบการขนส่งแตกต่างกัน
- มีการจัดการหลายขั้นตอน
- การรักษาอุณหภูมิให้คงที่
- การหลีกเลี่ยงการปนเปื้อน
- ความปลอดภัยด้านอาหารและคุณภาพเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงถึง
- การดูแลรักษาหลังการเก็บเกี่ยวและขนาดของตลาด

แนวทางจัดการความเสี่ยง

- ทุกความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในห่วงโซ่ความเย็นจะต้องมีการระบุให้ชัดเจนและต้องมีการควบคุม/ติดตาม
- แหล่งของการปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นจะต้องมีการระบุให้ชัดเจนและต้องควบคุม
- บรรจุภัณฑ์ การจัดการในการเก็บรักษา และการขนส่งจะต้องหลีกเลี่ยงความเสียหายที่จะเกิดกับผลิตภัณฑ์ ซึ่งต้องคำนึงถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญ

ปัจจัยที่มีผลต่อห่วงโซ่ความเย็นของผักและผลไม้

1. การรักษาความเย็นให้คงที่ การบรรจุและการเตรียมผลิตภัณฑ์ที่เสื่อมสภาพจำเป็นต้องมีการคำนึงถึงสภาพแวดล้อมและต้องมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิขณะปฏิบัติงานเพียงเล็กน้อยเท่านั้น การลดอุณหภูมิผลิตภัณฑ์และในพื้นที่ที่ทำการบรรจุต้องมีการควบคุมความเย็นเพื่อลดการเสื่อมสภาพของผลิตภัณฑ์

2. ควบคุมสภาพแวดล้อมในพื้นที่บรรจุและเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ พื้นที่ที่ทำการโหลดผลิตภัณฑ์ต้องทำอย่างรวดเร็วเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ไม่กระทบกับอุณหภูมิที่สูงขึ้น การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในห้องเย็นจะช่วยรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ ระบบทำความเย็นต้องมีประสิทธิภาพดีสามารถรองรับปริมาณการโหลดสินค้าในปริมาณมากได้

3. บรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์จะต้องสามารถปกป้องผลิตภัณฑ์จากการสั่นสะเทือนและการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมภายนอกเช่น อุณหภูมิ ความชื้น และแสง ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ที่มีการออกแบบเพื่อใช้ในการบรรจุผักและผลไม้ เช่น

- active packaging ซึ่งจะมีสัญลักษณ์บอกว่าผลไม้กรอบพอดีหรือนิ่ม โดยจะมีแถบสีบอกอยู่บนกล่อง ซึ่งในปัจจุบัน indicator ที่ใช้มีหลายอย่าง เช่น อุณหภูมิ ความสด ปริมาณออกซิเจน ความชื้น การสั่นสะเทือน และค่า pH

- การออกแบบบรรจุภัณฑ์ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่จะส่งออก ต้องเหมาะกับการให้ความเย็นขนาดของพาเลท และง่ายต่อการจำหน่าย และต้องมีช่องหรือรูบนบรรจุภัณฑ์ช่วยในการไหลเวียนของอากาศ

- ขนาดของบรรจุภัณฑ์ ขึ้นกับความต้องการของตลาด ขนาดของพาเลทหรือคอนเทนเนอร์ที่จะขนส่งและปริมาณของผลิตภัณฑ์

- การบรรจุผลิตภัณฑ์/การโหลดต้องคำนึงถึง

- ผลิตภัณฑ์ต้องไม่มากเกินไป
- การปิดผนึกบรรจุภัณฑ์ต้องเหมาะสมไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์กระทบกระเทือน
- การโหลดในตู้คอนเทนเนอร์ต้องทำด้วยความระมัดระวัง
- การปิดผนึกกล่องจะต้องไม่ปิดรูระบายอากาศ
- การติดฉลากต้องชัดเจนและจะต้องสามารถป้องกันน้ำได้

หากมีการควบคุมห่วงโซ่ความเย็นไม่ดีจะกระทบต่อผลิตภัณฑ์ได้แก่

- เกิดการสูญเสียน้ำหนักเป็นผลให้ผลไม้เหี่ยว
- ผลไม้เน่า ขำ
- เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ มีการพัฒนาของรา และแบคทีเรีย
- ผลไม้สุกเร็ว ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการในการส่งออก
- มีการเปลี่ยนสีของผลไม้

- ความแน่นเนื้อลดลง
- สูญเสียคุณค่าทางอาหาร
- เกิดความเป็นพิษ

หัวข้อที่ 9 เทคโนโลยีด้านโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพของห่วงโซ่ความเย็นของผักและผลไม้

โดย Dr. Kheng Soon Rodney Wee

การขนส่งผักผลไม้สดที่มีประสิทธิภาพ ต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านอุณหภูมิและความชื้นในการขนส่งซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพของผลผลิตภายในตู้สินค้า ผลผลิตในระหว่างการขนส่งจะต้องเก็บอยู่ในอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมเพื่อให้คงความสดจนถึงตลาดปลายทาง ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในระบบขนส่งผักและผลไม้ได้แก่

- ระยะทางและเส้นทางที่ใช้ในการขนส่ง
- รูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกัน
- มีการจัดการผลผลิตหลายชั้นก่อนการขนส่ง
- มีขั้นตอนการจัดการด้านเอกสารการส่งออกหลายชั้นตอน
- มีความเชื่อและยึดติดวิธีการปฏิบัติแบบเดิม ๆ
- บรรจุภัณฑ์ การติดตาม และการควบคุมสินค้า
- ลักษณะทางภูมิศาสตร์
- โครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ

การขนส่งทางเครื่องบิน

การส่งออกผลผลิตสดทางเครื่องบินใช้ระยะเวลาในการขนส่งสั้น ซึ่งเป็นวิธีการที่เหมาะสมจะขนส่งผักและผลไม้ที่เน่าเสียง่าย การโหลดสินค้าจะวางบนพาเลทหรือโหลดเข้าไปคอนเทนเนอร์เฉพาะของเครื่องบินหรือที่เรียกว่า Unit Load Devices (ULD'S) ในหลายกรณีที่ส่งออกทางเครื่องบินมีการควบคุมอุณหภูมิโดยใช้น้ำแข็ง (ice pack) หรือน้ำแข็งแห้ง (dry ice) หรือในบางกรณีมีการควบคุมอุณหภูมิโดยใช้ระบบ Evirotainer system ที่สามารถเก็บรักษาอุณหภูมิได้คงที่ตลอดการเดินทาง

ตัวทำความเย็น (cooling agent) และฉนวนกันความร้อน ตัวทำความเย็นสามารถวางรวมอยู่ในผลผลิตหรือวางรอบ ๆ กล้องภายใน ULD ซึ่งการวางตัวทำความเย็นใน ULD จะต้องมีที่ว่างเพียงพอต่อการไหลเวียนความเย็นทั่วทั้งตู้ ส่วนการใช้ฉนวนกันความร้อนในตัว ULD จะทำในบางสายการบินและใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีราคาสูง

การขนส่งทางเรือด้วยตู้คอนเทนเนอร์ห้องเย็น

การใช้ตู้คอนเทนเนอร์ห้องเย็น สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือ การรักษาความเย็นให้คงที่ตลอดห่วงโซ่ความเย็นและการโหลดพาเลทจากห้องเย็นหรือรถขนส่งสินค้าตู้คอนเทนเนอร์ที่ควบคุมอุณหภูมิต้องทำอย่างรวดเร็ว

เทคโนโลยีด้านตู้คอนเทนเนอร์

Reefers เป็นคอนเทนเนอร์ที่มีลักษณะเป็นตู้เย็น มีการสร้างตู้เย็นในตัวคอนเทนเนอร์และมีตัวจ่ายกระแสไฟฟ้าอยู่ภายนอก คอนเทนเนอร์แบบตู้เย็นมีหลายขนาดและหลายชนิด ซึ่งจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับแต่ละผลิตภัณฑ์

ชนิดของคอนเทนเนอร์ มี 2 ชนิด คือ

1. คอนเทนเนอร์ตู้เย็นแบบมาตรฐาน ทำงานโดยระบบแลกเปลี่ยนกับอากาศบริสุทธิ์เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายจากก๊าซที่ถูกสร้างขึ้นจากการหายใจ โดยระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจนจะถูกแลกเปลี่ยนผ่านระบายอากาศที่มีพัดลมติดอยู่เพื่อให้อากาศบริสุทธิ์เข้าไปในตัวคอนเทนเนอร์

2. คอนเทนเนอร์ที่สามารถควบคุมบรรยากาศได้ (controlled atmosphere containers) จะตรงกันข้ามกับคอนเทนเนอร์แบบมาตรฐาน เนื่องจากจะปิดช่องระบายอากาศ เพื่อป้องกันการสูญหายของสภาพบรรยากาศที่ถูกรักษาไว้ภายใน

ศูนย์กระจายสินค้า

เป็นคลังสินค้ามีการดำเนินงานตั้งแต่ขั้นตอนการรับสินค้า การจัดเก็บ และการกระจายสินค้าไปยังร้านค้าต่าง ๆ การทำงานในศูนย์กระจายสินค้านำมาซึ่งการควบคุมสินค้าคงคลัง การตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่รับเข้ามา การบรรจุและการดำเนินการต่าง ๆ ในพื้นที่ที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น และมีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการทำงานเช่น

- Voice & Display Technology
- DC Hardware เช่น เครื่องยกพาเลท เครื่องควบคุมอุณหภูมิในพื้นที่ และเซ็นเซอร์ในการเปิดปิดประตู เป็นต้น
- Flap sorter เครื่องคัดผลไม้อัตโนมัติ
- การจัดเรียงสินค้าในห้องเย็นแบบ horizontal carousel storage

การจัดการห่วงโซ่อุปทานหลังการเก็บเกี่ยวและการใช้ web-based

เป็นหลักการห่วงโซ่อุปทานขั้นพื้นฐานที่มีการประยุกต์ใช้กับเครือข่าย internet (web enabled) ในองค์กรที่ทำงานด้วยกัน ได้แก่ ผู้ค้า ผู้ปลูก และลูกค้า ที่มีความสามารถทางเทคโนโลยีคล้ายกัน

E-transport_ บริษัทจัดส่งสินค้า เช่น FedEx UPS ฯลฯ จะมีการใช้บาร์โค้ด RFID ระบบโทรศัพท์ x-rays ระบบขนส่งอัจฉริยะ (intelligent transportation systems: ITS) ในการติดตามการดำเนินงาน

E-Logistics เป็นการให้บริการแบบโลจิสติกส์แบบออนไลน์ซึ่งเป็นการใช้เทคโนโลยีในการปรับปรุงการขนส่งที่จะช่วยให้ลูกค้ามองเห็นระดับสินค้าและตรวจสอบค่าใช้จ่ายบริการ ตัวอย่างเช่น บริษัท e-abled companies APL Logistics BAX Global Exel TNT Logistics

หัวข้อที่ 10 แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นใหม่ในการส่งเสริมการตลาดของผักและผลไม้สด

โดย Mr. Chan Seng Kit

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการตลาดด้านอาหารของเอเชีย

การเปลี่ยนแปลง	การเปลี่ยนแปลงในระบบอุตสาหกรรม	การเปลี่ยนแปลงในระดับพื้นฐาน
1. กระแสโลกาภิวัตน์	<ul style="list-style-type: none"> - การเปิดตลาดการค้าเสรี - การเติบโตของการค้าระหว่างประเทศ - ความก้าวหน้าทาง ICT - เงินทุนไหลเข้ามาเพิ่มขึ้น 	<p><u>กลุ่มอาหารทั่วโลก</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เกิดการเปลี่ยนแปลงของซูเปอร์มาร์เก็ต - การดำเนินงานด้านโลจิสติกส์ที่ซับซ้อน - การสื่อสาร/โทรคมนาคมทั่วโลก - มีการลงทุนโดยตรงจากประเทศในเอเชีย
2. การเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้บริโภค	<ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ - ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ - ต้องการบริโภคอาหารที่สะอาด - อาหารปลอดภัยเพื่อสุขภาพ - ใส่ใจกับสิ่งแวดล้อม 	<p><u>ผู้บริโภคหนุ่ม-สาว</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ผู้บริโภคมีการศึกษา - มีความสามารถในการเลือก - มีครัวขนาดเล็ก - อาหารไม่มีสารพิษตกค้าง - มีความต้องการระบบการผลิตที่ยั่งยืน
3. รายได้เพิ่มขึ้น	<ul style="list-style-type: none"> - การบริโภคเพิ่มขึ้น - ความต้องการอาหารประเภทเนื้อและนมเพิ่มขึ้น 	<p><u>ผู้บริโภคร่ำรวย</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - รายได้ส่วนบุคคลเพิ่มขึ้น - มีความมั่นคงด้านรายได้สูง
4. สารสนเทศและการสื่อสาร	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลการตลาด - ข้อมูลการผลิตและราคา - ความก้าวหน้าด้านเครื่องมือ 	<p><u>ความโปร่งใสของข้อมูล</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เกษตรกรสามารถเข้าถึงข้อมูลการตลาด - ผู้บริโภคและผู้ประกอบการเข้าถึงข้อมูลการผลิต - อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์
5. เทคโนโลยี & นวัตกรรม	<ul style="list-style-type: none"> - เทคโนโลยีการจัดการฟาร์ม - เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว - อายุการเก็บรักษาผักและผลไม้เพิ่มขึ้น - การขนส่งระยะไกล - ลดต้นทุนการผลิต 	<p><u>ผลผลิตจากฟาร์มเพิ่มสูงขึ้น</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เมล็ดพันธุ์คุณภาพดี - การใส่ปุ๋ย - มีการจัดการที่มีประสิทธิภาพ - เทคโนโลยีการชลประทาน - เทคนิคใหม่ ๆ ด้านการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

การเปลี่ยนแปลง	การเปลี่ยนแปลงในระบบอุตสาหกรรม	การเปลี่ยนแปลงในระดับพื้นฐาน
6. รูปแบบเมือง	<ul style="list-style-type: none"> - ที่อยู่อาศัยในเมือง - พื้นที่และเวลาจำกัด - มีกิจการทางสังคมมาก - ระบบการผลิตอาหารมีความต้องการผลิตผลคุณภาพสูง 	<u>บ้านที่ทันสมัยและรูปแบบการทำงาน</u> <ul style="list-style-type: none"> - ครอบครัวขนาดเล็ก - ห้องครัวขนาดเล็ก - ง่ายต่อการเตรียมอาหาร - ไม่มีการขยายครอบครัว
7. ผู้หญิงทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> - มีอิสระทางการเงินเพิ่มขึ้น - ทำให้มีการตัดสินใจซื้อ - ความสามารถในการเลือก 	<u>บทบาทในที่สาธารณะเพิ่มขึ้น</u> <ul style="list-style-type: none"> - การศึกษาสำหรับผู้หญิง - ผู้หญิงมากขึ้นในการทำงาน - อาหารเพื่อสุขภาพและโภชนาการ - เนื้อสัตว์น้อยลง ไขมันน้อย
8. ประชากร	<ul style="list-style-type: none"> - ประเทศพัฒนาที่มีการหดตัวของประชากร - ประเทศกำลังพัฒนา มีการขยายตัวของประชากร 	<u>การเปลี่ยนแปลงประชากร</u> <ul style="list-style-type: none"> - ประเทศที่พัฒนา มีการเพิ่มจำนวนผู้สูงอายุ - แนวโน้มการบริโภคแตกต่างกับผู้สูงอายุ - ประเทศกำลังพัฒนา มีหนุ่มสาวจำนวนมาก
9. มาตรฐานคุณภาพของอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> - มาตรฐานคุณภาพของอาหารแห่งชาติ - ความต้องการของซูเปอร์มาร์เก็ต 	<u>คุณภาพและมาตรฐานอาหาร</u> <ul style="list-style-type: none"> - ความต้องการการรับประกันของอาหารปลอดภัย - ความต้องการมาตรฐานสินค้าสูงจากฟาร์ม - ความแตกต่างของผลิตผล สำหรับตลาดเฉพาะ - ได้รับส่วนแบ่งตลาดและความเชื่อมั่นของผู้บริโภค

ขั้นตอนแรกในการออกแบบกลยุทธ์ทางการตลาด

วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อม

- ดูโอกาสหรือภัยคุกคามต่อธุรกิจ
- สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ
- วิวัฒนาการทางวัฒนธรรม
- การเปลี่ยนแปลงทางการเมือง

เข้าใจคุณลักษณะและความต้องการของตลาดและผู้บริโภค

- ความต้องการทางวัฒนธรรม
- ความสำเร็จส่วนบุคคล
- ความต้องการทางจิตวิทยา

แนวทางกลยุทธ์ทางการตลาดในการรองรับการเปลี่ยนแปลง

1. การสร้างธุรกิจในตลาด

- ส่งเสริมธุรกิจในตลาดเป้าหมาย โดยใช้เว็บไซต์ social ICT networks
- การมีส่วนร่วมในฝึกและผลไม้ระหว่างประเทศ เช่น ในงานแสดงสินค้า ออกนิตยสารขายหรือลง e-magazines
- เผยแพร่ข้อมูลข่าวสารทางการตลาด
- เผยแพร่ประโยชน์จากการแข่งขันทางธุรกิจ เช่น ประกาศให้ทราบเรื่องใบรับรองมาตรฐาน GAP
- การมีส่วนร่วมในสื่อต่าง ๆ เช่น ออกสื่อร่วมกับพอดคัฟที่มีชื่อเสียง หรือแสดงการปรุงอาหาร

2. การประสานงานเชื่อมโยงเครือข่ายกับลูกค้า (ซูเปอร์มาร์เก็ต)

- สร้างความไว้วางใจให้กับลูกค้า ต้องมีการตรวจสอบให้แน่ใจก่อนส่งสินค้า มีการติดตามสินค้าระหว่างขนส่งและสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ในกรณีเกิดปัญหา
- การเชื่อมโยงข้อมูล
- การมีส่วนร่วมต่อลูกค้าในซูเปอร์มาร์เก็ต เช่น มีบัตรสมาชิก มีบัตรเครดิตของซูเปอร์มาร์เก็ต
- การมีส่วนร่วมของซูเปอร์มาร์เก็ตกับผลิตภัณฑ์ในบ้าน เช่น ผลิตภัณฑ์ในการปรุงอาหาร การชิม (อธิบายถึงวิธีการปลูกและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลิตผลสด)

3. การส่งเสริมแบรนด์สินค้า

- สร้างความไว้วางใจและน่าเชื่อถือในแบรนด์สินค้า เช่น ตรวจสอบความพร้อมของผลิตภัณฑ์ก่อนถึงมือผู้บริโภค มีข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน รับฟังความคิดเห็นของผู้บริโภค
- มีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย เช่น ผลไม้แช่แข็ง ผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภค
- ความแตกต่างของบรรจุภัณฑ์
- การรักษาฐานลูกค้า ให้ข้อมูลสินค้าผ่านทาง social network

การส่งเสริมการขายผักและผลไม้สดของผู้ผลิตรายย่อยและ SMEs

1. แนะนำเจาะตลาดเฉพาะกลุ่ม niche market เป็นตลาดที่มั่งงำจำกัด คำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายเป็นหลัก ซึ่งเป็นกลุ่มลูกค้าที่มีศักยภาพ

2. เกษตรกรรายย่อยสามารถลงทุนทำตลาดผักและผลไม้พันธุ์ใหม่ ผักและผลไม้ปลอดสารพิษ เพราะบริษัทขนาดใหญ่ ไม่มีความสนใจในผลิตผลที่มีปริมาณน้อย

3. ลดจำนวนช่องทางการตลาดโดยการขายตรงให้ผู้บริโภค ผู้ประกอบการขนาดเล็กสามารถใกล้ชิดลูกค้าได้ง่ายกว่าบริษัทใหญ่

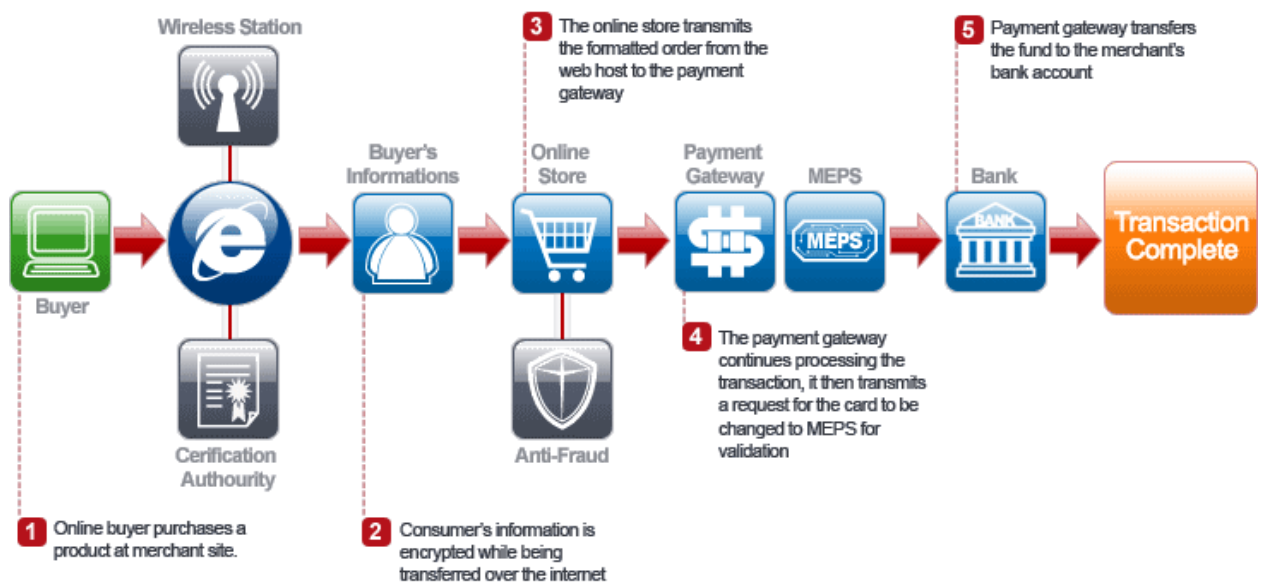
หัวข้อที่ 11 การประยุกต์ใช้ ICT และ e-commerce ในตลาดผักและผลไม้สด

โดย Dr. Kheng Soon Rodney Wee

มีการนำเทคโนโลยีด้านการสื่อสารการอ่านข้อมูลเพื่อตรวจสอบย้อนกลับผลิตภัณฑ์มาใช้งานมากขึ้น ที่นิยมใช้ในปัจจุบันเช่น

- QR code (Quick Response Code) เป็นเครื่องหมายการค้า ที่เป็นบาร์โค้ดสองมิติ ได้รับการออกแบบครั้งแรกสำหรับโตโยต้า ประเทศญี่ปุ่น QR code ประกอบด้วยจุดสี่เหลี่ยมสีดำในตารางสี่เหลี่ยมจะสามารถอ่านได้โดยใช้กล้องโทรศัพท์สมาร์ทโฟน QR code ได้กลายเป็นที่นิยมเนื่องจากอ่านได้อย่างรวดเร็วและมีความจุมากขึ้นเมื่อเทียบกับบาร์โค้ดมาตรฐานซึ่งมีการนำมาใช้ในการติดตามผลิตภัณฑ์ การจัดการเอกสารและการตลาดทั่วไป
- บาร์โค้ด เป็นแถบที่บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับรายการของสินค้าและจะมีอุปกรณ์ในการอ่านบาร์โค้ด

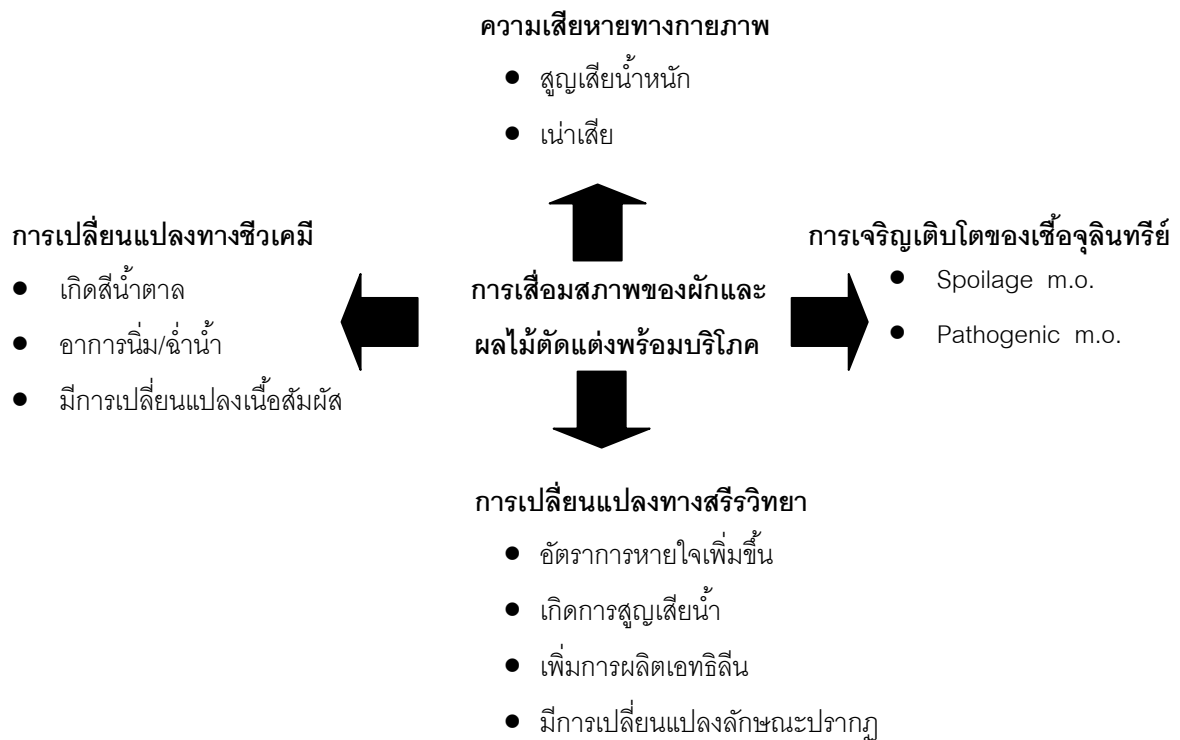
ในปัจจุบันรูปแบบการจำหน่ายสินค้าได้เปลี่ยนไปจากเดิม เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีความสะดวกสบาย ลดค่าใช้จ่าย ผู้ขายสามารถแสดงสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน สามารถตกลงซื้อขายและส่งออกได้อย่างรวดเร็ว การจ่ายเงินค่าสินค้าสามารถจ่ายผ่านทางบัตรเครดิตหรือทำธุรกรรมออนไลน์ผ่านทางธนาคาร ขึ้นตอนตามภาพข้างล่าง



หัวข้อที่ 12 การจัดการผักและผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภคเพื่อคุณภาพและความปลอดภัย

โดย Dr. Elda B. Esguerra

ผักและผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภค เป็นผลไม้ที่มีการตัดแต่งให้มีขนาดเล็กกลง ผ่านการทำความสะอาดและบรรจุในบรรจุภัณฑ์ขนาดเหมาะสมต่อการรับประทานของผู้บริโภค ซึ่งผักและผลไม้ที่ผ่านการตัดแต่งยังมีชีวิตอยู่และยังมีการดำเนินกิจกรรมทางสรีรวิทยา ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการวางจำหน่ายผักและผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภคได้แก่ ความเสียหายทางกายภาพ การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี

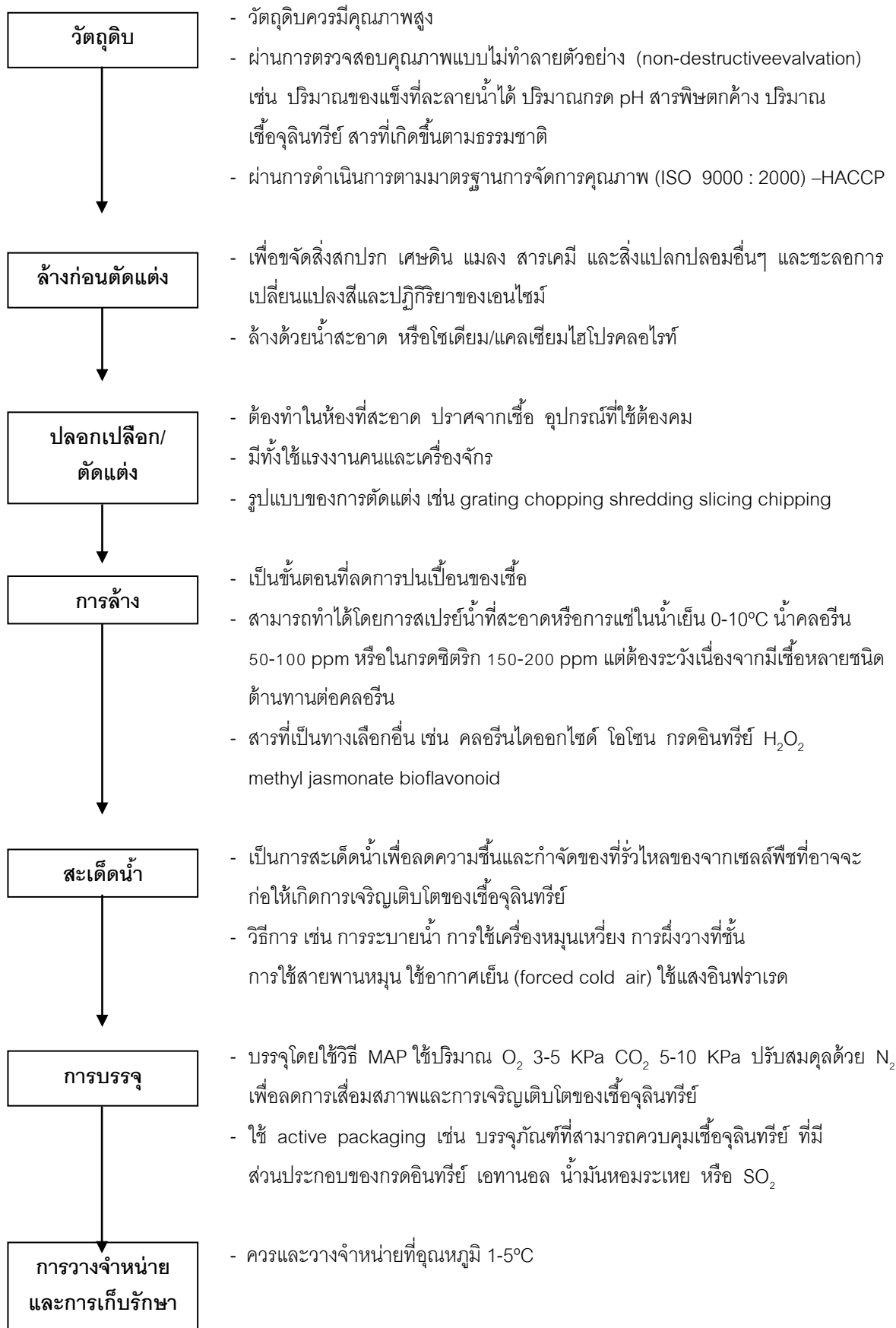


ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการวางจำหน่ายผักและผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภค

เป้าหมายของการพัฒนาเทคโนโลยีด้านผักและผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภค คือ

1. คงความสดของผักและผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภค
2. มีอายุการเก็บรักษาและการวางจำหน่ายนาน
3. มีความปลอดภัยทางด้านอาหาร

ขั้นตอนการจัดการผักและผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภค



มาตรฐานความปลอดภัยของอาหารสำหรับผักและผลไม้สด

1. Good Agricultural Practices (GAP)
2. Good Manufacturing Practices (GMP)
3. Hazard Analysis and Critical Point (HACCP)
4. Sanitation and Standard Operating Procedures (SSOP)



ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ผักและผลไม้พร้อมบริโภค



ตัวอย่าง smart packaging

"fruit pop" pouches: single serving; food-safe absorbent pouches

อายุในวางจำหน่าย 10 วัน

(Maxwell Chase Technologies)

2.3 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากกรณีศึกษาของประเทศสมาชิก (Country Paper) (ถ้ามี) พร้อมแสดงความคิดเห็นหรือยกตัวอย่างประเด็นเชิงเปรียบเทียบกับบริบทประเทศไทยและ/หรือประเด็นที่สามารถนำมาปรับใช้ในองค์กรหรือประเทศไทย

Postharvest Management of Fresh Fruit and Vegetables

1. ประเทศบังคลาเทศ

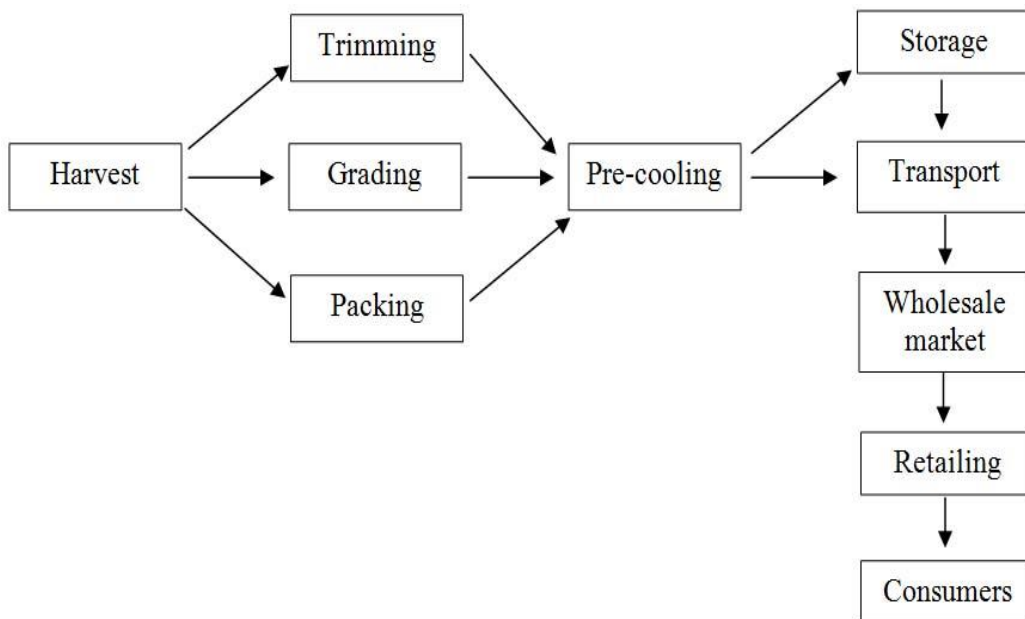
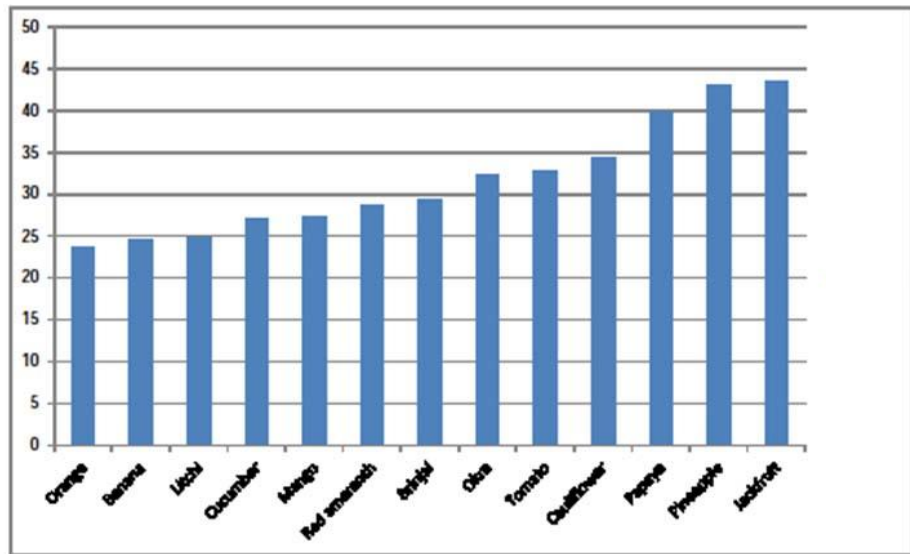
ประเทศบังคลาเทศมีพื้นที่การเกษตรทั้งสิ้น 13.74 ล้านเฮกตาร์ คิดเป็นพื้นที่ปลูกผักและผลไม้ 10.73% ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมด วิถีชีวิตของคนชนบทในประเทศยังขึ้นกับการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ ประเทศบังคลาเทศมีผลไม้ประมาณ 60 ชนิด และผักประมาณ 100 ชนิด ซึ่งรวมถึงพืชพื้นเมืองและพืชที่ปรับปรุงขึ้นมาใหม่ การผลิตผักและผลไม้ในแต่ละปีพบว่าสามารถผลิตผลไม้ได้ประมาณ 4,380,000 ตัน และผลิตผักได้ 3,060,000 ตัน การผลิตในปัจจุบันสามารถตอบสนองความต้องการของคนในประเทศได้ 50-55% ของความต้องการในประเทศนอกนั้นจะพบว่าเกิดการสูญเสียไปเนื่องจากการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสมประมาณ 22-44% ซึ่งทำให้เกิดการขาดแคลนผักและผลไม้ในประเทศ

ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียของผลิตผลสระหว่างการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

ขั้นตอน	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
1. การเก็บเกี่ยว	2-5%
2. การคัดเลือก/คัดคุณภาพ	1-2%
3. ขั้นตอนในโรงคัดบรรจุ	2-5%
4. การบรรจุ	4-6%
5. การขนส่ง	3-6%
6. การเก็บรักษา	6-10%
7. การกระจายสินค้า	6-10%
รวมการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว	24-44%

Orange
 Banana
 Litchi
 Cucumber
 Mango
 Red amaranth
 Brinjal
 Okra
 Tomato
 Cauliflower
 Papaya
 Pineapple
 Jackfruit

23.6
 24.6
 24.9
 27.1
 27.4
 28.6
 29.4
 32.3
 32.9
 34.4
 39.9
 43
 43.5



ขั้นตอนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้

การใช้สารบ่มผลไม้ในประเทศบังคลาเทศ

1. **กล้วย** โดยทั่วไปแล้วจะปล่อยให้สุกตามธรรมชาติ แต่ในการค้าหรือการจำหน่ายในตลาดค้าส่งจะใช้วิธีการทำให้กล้วยสุกโดยการปล่อยตามธรรมชาติหรือการใช้สารเคมี วิธีธรรมชาติจะประยุกต์ใช้ความร้อนโดยการวางกล้วยเรียงซ้อนกันและใช้แผ่นโพลีเอทิลีนคลุม ส่วนการใช้สารเคมีจะใช้ 2-chloroethylphosphonic acid ในการบ่ม



กล้วยหลังการเก็บเกี่ยวและใช้ ethephon บ่มที่จุดรวบรวมสินค้า

2. **มะม่วง** เกษตรกรจะสเปรย์แคลเซียมคาร์ไบด์ (calcium carbide) เพื่อบ่มมะม่วงก่อนจำหน่าย



มะม่วงบ่มโดยใช้สารแคลเซียมคาร์ไบด์ที่จุดรวบรวมสินค้า

3. **ขนุน** การเร่งการสุกของขนุนมีทั้งวิธีการแบบดั้งเดิมโดยการคลุมด้วยแผ่นโพลีเอทิลีนหนาหรือการใช้เหล็กแทงเข้าไปที่ก้านหรือเนื้อ เพื่อให้เกิดแผลซึ่งเป็นการกระตุ้นให้สุกอีกวิธีหนึ่งและไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคถ้าไม่มีการใช้สารเคมีบ่มในภายหลัง ส่วนการบ่มโดยใช้สารเคมี ใช้สาร 2-chloroethylphosphonic acid



ขนุนที่ผ่านการสเปรย์ด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์และคลุมด้วยโพลีเอทิลีนเพื่อให้เกิดความร้อน และขนุนที่เร่งให้สุกโดยการทำให้เกิดแผล

4. มะเขือเทศ เกษตรกรจะเก็บเกี่ยวในขณะที่ผลยังไม่สุกและจะสเปรย์สารเคมี เช่น เอทิลีน ในการเร่งการสุก



มะเขือเทศที่ผ่านการบ่มให้สุกและจำหน่ายในตลาด

บรรจุภัณฑ์ผักและผลไม้

1. ลินจี บรรจุในตะกร้าไม้ไผ่ปิดด้วยกระสอบป่าน



2. กระเจี๊ยบเขียว บรรจุในกระสอบป่านในการขนส่งระยะทางไกล



3. มะม่วง บรรจุโดยใช้ตะกร้าไม้ไผ่ และตะกร้าพลาสติก



4. บรอกโคลี บรรจุในตะกร้าพลาสติกเพื่อส่งจำหน่ายในตลาด



การขนส่งผักและผลไม้

1. มะม่วง จะขนส่งโดยใช้รถจักรยานที่มีการดัดแปลง หากมีการขนส่งระยะทางไกลไปตลาดค้าส่งและจุดรวบรวมสินค้าจะใช้รถบรรทุกในการขนส่ง



2. สับปะรด ขนส่งโดยใช้จักรยานที่ดัดแปลงและ buffalo cart



3. ขนุน เคลื่อนย้ายโดยใช้คนหามหรือใช้รถลากไปยังตลาด



4. มะเขือม่วง และกะหล่ำดอก จะบรรจุในตะกร้าไม้ไผ่และขนส่งไปตลาดโดยรถเข็นและหากขนส่งระยะทางไกล จะใช้รถบรรทุก



การเก็บรักษาผักและผลไม้ โดยส่วนใหญ่แล้วเกษตรกรจะไม่เก็บรักษาผลผลิตผลไม้เองหลังการเก็บเกี่ยว ผลผลิตทั้งหมดจะถูกส่งไปจำหน่ายยังตลาดหรือผู้รวบรวม ผู้รวบรวมสินค้าจะเก็บผลผลิตในที่ร่มและอุณหภูมิปกติ ในบางครั้งก็เก็บรักษาผลผลิตสดมีการระบายอากาศไม่ดีและสกปรก การใช้ห้องเย็นมีการใช้ไม่มากนักในประเทศ

การส่งออก มีบริษัทเอกชนที่ส่งออกผักและผลไม้จำนวนน้อย

2. ประเทศฟีจี

ประเทศฟีจีตั้งอยู่บนหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้ มีประชากรประมาณ 850,000 คน ภาคการเกษตรเป็นอาชีพหลักของประชากรในประเทศประมาณ 65% ของประชากรทั้งหมด เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อยที่มีพื้นที่ปลูกไม่มาก ผลผลิตส่วนใหญ่จะถูกขายในประเทศโดยขายโดยตรงให้กับผู้ซื้อหรือขายผ่านพ่อค้าคนกลาง ส่วนการส่งออกมีไม่มากนัก ผักและผลไม้ที่ส่งออก เช่น สาคู ชিং มะเขือยาว และมะละกอ เป็นต้น ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียรายได้ภาคการเกษตรคือ ผลผลิตไม่มีคุณภาพ เกิดการเสียหายระหว่างกระบวนการจัดการ เนื่องจากขาดเทคโนโลยีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

การเกษตรในประเทศฟีจีเป็นการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติแบบดั้งเดิม เกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยกว่า 1 เฮกตาร์ พ่อค้าที่รับซื้อก็เป็นรายเล็กจึงทำให้การจัดการไม่มากและไม่มีระบบโลจิสติกส์ การจัดการผักและผลไม้ โรคศัตรูและสถานที่ในการเก็บรักษามีไม่เพียงพอทำให้ผลผลิตสดมีอายุการเก็บรักษาสั้นและคุณภาพลดลง ระบบทำความเย็นหรือห้องเย็นในการเก็บรักษาจะมีเฉพาะที่บริษัทผู้ส่งออกและซูเปอร์มาร์เก็ตเท่านั้น เกษตรกรพ่อค้าคนกลางและผู้ค้าปลีกจะขาดความรู้ด้านการจัดการหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตสด การบรรจุที่ถูกต้อง การขนส่งและการเก็บรักษาผลผลิตสดก่อนการจำหน่าย รวมถึงขาดความรู้และงานวิจัยด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

ในปัจจุบันมีการเพิ่มขีดความสามารถงานวิจัยด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวในประเทศบนหมู่เกาะแปซิฟิก โดยความร่วมมือกับ Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) ภายใต้ Pacific Agribusiness Research Development Initiative (PARDI) Fijian Ministry of Primary Industry และ University of the South Pacific and Fiji National University ในการศึกษาระดับปริญญาโท และปริญญาเอก รวมทั้งงานวิจัยเพื่อลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวตลอดห่วงโซ่อุปทาน หาวิธีการปฏิบัติที่ดีและมาตรฐานการจัดการที่ดีสำหรับผลผลิตสด

3. ประเทศอินเดีย

ประเทศอินเดียผลิตผักและผลไม้มากเป็นอันดับ 2 ของโลกรองจากประเทศจีน มีพื้นที่ปลูกผลไม้ 6.383 ล้านเฮกตาร์ และผัก 8.495 ล้านเฮกตาร์ ในการผลิตผัก ประเทศอินเดียเป็นผู้ผลิตขิงและกระเจี๊ยบเขียวรายใหญ่ที่สุด และมีการผลิตมันฝรั่ง หอมหัวใหญ่ กระหล่ำ มะเขือ และกระหล่ำปลี เป็นอันดับสอง ในการผลิตผลไม้ผลิต กัญชง มะละกอบ่ม มะม่วง มะนาว และเลมอน มากเป็นอันดับหนึ่ง ด้านการส่งออกประเทศอินเดียเป็นฐานการผลิตใหญ่และมีโอกาสในการส่งออกสูง ผลไม้ที่ส่งออกได้แก่ มะม่วง องุ่น กัญชง และทับทิม และผักได้แก่ หอมหัวใหญ่ กระเจี๊ยบ พริก หืด และมันฝรั่ง ประเทศที่นำเข้าส่วนใหญ่ได้แก่ บังคลาเทศ สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ ปากีสถาน มาเลเซีย ศรีลังกา สหราชอาณาจักร ซาอุดีอาระเบีย และเนปาล

ยกตัวอย่างการจำหน่ายผลิตผลของเกษตรกร ในการจำหน่ายผลิตผลสดในแต่ละครั้งเกษตรกรจะได้รับเงินประมาณ 28% ของราคาของผู้บริโภคจ่าย โดย 42% จะเป็นของพ่อค้าคนกลางหรือตัวแทนจำหน่ายท้องถิ่น 6% เป็นของผู้ค้าส่งและ 24% เป็นของร้านค้าปลีก และผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ 1 US\$ จะกลายเป็น 1.6 US\$ ในส่วนของนม 2.2 US\$ ในส่วนของปลาและ 3.5 US\$ ในส่วนของผักและผลไม้เมื่อถึงผู้บริโภคปลายทาง

ห่วงโซ่อุปทานแบบดั้งเดิม

เกษตรกร – ผู้รับซื้อระดับหมู่บ้าน – ผู้รับซื้อจากตลาด – ผู้ค้าส่ง – กิ่งค้าส่ง – ผู้ค้าปลีก – ผู้บริโภค

ในการจัดการแบบเดิมจะประกอบด้วยหลายขั้นตอนทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของผลิตผลสดได้เร็ว เนื่องจากมีระยะเวลาในการจัดการหลายขั้นตอน

ห่วงโซ่อุปทานแบบใหม่

เกษตรกร – ผู้ค้าปลีก – ผู้บริโภค

ระบบใหม่มีการตัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออก ระยะทางและเวลาที่ใช้นั้นน้อยกว่าการจัดการแบบเดิม ผลิตผลมีคุณภาพดีกว่าและทำให้ผลตอบแทนที่เกษตรกรจะได้รับสูงกว่า

ความต้องการในภาคการเกษตร

- เพิ่มระดับรายได้โดยการผลักดันการขยายตัวของเศรษฐกิจของชนชั้นกลาง
- ประเทศอินเดียคาดหวังว่าประเทศในกลุ่ม BRIC จะมีการเจริญเติบโตของ GDP ประมาณ 5-6% ต่อเนื่องถึงปี 2050
- ชนชั้นกลางของอินเดียที่คาดว่าจะเกิน 500 ล้านคน ในปี 2014-2015 จะเป็นตัวกลางในการผลักดันการเติบโตของเศรษฐกิจ

ปัญหาในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

1. การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว ขาดห้องเย็นในการเก็บรักษาผลิตผลสด และขาดกระบวนการจัดการที่เหมาะสม
2. ผักและผลไม้ประมาณ 30% ของผลิตผลในประเทศ ไม่เหมาะที่จะบริโภค เนื่องจากเกิดการเน่าเสียหลังการเก็บเกี่ยว

สาเหตุสำคัญของการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว

- ขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- การจัดการเบื้องต้นในการคัดชั้นคุณภาพ และจัดรวบรวมสินค้า
- มีการจัดการด้านโรคศัตรูและห้องเย็นในการเก็บรักษาไม่ดี
- ไม่มีการใช้ห่วงโซ่ความเย็น

- ไม่มีการใช้ระบบรับรองคุณภาพ
- การขนส่งผลิตผลสดที่เน่าเสียง่ายไม่ได้
- ในตลาดท้องถิ่นขาดเครื่องมือเครื่องใช้พื้นฐาน

หน่วยงานของรัฐบาลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับด้านผักและผลไม้ ได้แก่

1. กระทรวงเกษตร (Ministry of Agriculture)
2. Department of Science and Technology and Department of Biotechnology
3. Ministry of Food Processing Industries
4. Ministry of Commerce and Industry
5. Ministry of Health Family Welfare

4. ประเทศอินโดนีเซีย

ภาคการเกษตรมีความสำคัญทางเศรษฐกิจต่อประเทศอินโดนีเซีย ประชากรประกอบอาชีพเกษตรกรรมประมาณ 38.3% ซึ่งมีแนวโน้มลดลง แต่ในทางตรงกันข้ามมูลค่าเพิ่มด้านการเกษตรต่อประชากรกลับเพิ่มขึ้นจาก 825 US\$/คน ในปี 2009 เป็น 909.69/คน ในปี 2010 ผลไม้ที่มีการปลูกมากได้แก่ กัล้วย มะม่วง มะขาม สับปะรด เงาะ สลละ (salacca) ทุเรียน และขนุน เป็นต้น

ระบบการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้ของอินโดนีเซียต้องพิจารณาในด้าน

1. ความปลอดภัยของอาหาร เป็นประเด็นที่มีความสำคัญในด้านการจัดการผลไม้เพื่อการบริโภคและการแปรรูป ซึ่งจำเป็นต้องมีคำแนะนำสำหรับเกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องตลอดทั้งกระบวนการ ซึ่งทางกระทรวงเกษตรได้ออกคำแนะนำเป็นหนังสือสำหรับเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง เช่น Postharvest and Packing House Management และเฉพาะเจาะจงลงไปในแต่ละพืช เพื่อแนวทางในการปฏิบัติให้ตรงตามมาตรฐาน
2. การจัดการเทคโนโลยีที่เหมาะสม เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยในการจัดการผลิตผลสดให้มีคุณภาพซึ่งในบางครั้งยังเกิดช่องว่างระหว่างเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้ที่เหมาะสม
3. การสร้างขีดความสามารถ การมีระบบการจัดการผลิตผลสดหลังการเก็บเกี่ยวที่ดีจะเป็นการช่วยผลักดันกลุ่มเกษตรกรให้เกิดกิจกรรมด้านการหลังเก็บเกี่ยว ซึ่งมีเป้าหมายในการลดการสูญเสียผลิตผลสด 20-30% เพิ่มมูลค่าของผลิตผล สนับสนุนระบบการประกันคุณภาพและระบบอาหารปลอดภัย

การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวสลละ (salacca) เพื่อการส่งออก

สลละ (salacca) เป็นผลไม้พื้นเมืองของประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งมีลักษณะของผลเป็นเอกลักษณ์ ลักษณะคล้ายสลละในประเทศไทยแต่ผลใหญ่กว่า เนื้อผลมีสีขาวปนเหลือง กรอบ มีรสชาติอร่อย และมีคุณค่าทางโภชนาการ การจัดการหลังเก็บเกี่ยวของสลละ ต้องมีการปฏิบัติที่ถูกต้องเพราะจะมีผลต่ออายุการเก็บรักษาและราคาของผลิตผล ซึ่งมีวิธีปฏิบัติดังนี้



แปลงผลิต



สละหลังเก็บเกี่ยว



ทำความสะอาด



การขนส่ง



บรรจุ 10 กิโลกรัม/กล่อง
หรือ 9 ผล/กิโลกรัม



คัดเลือก/คัดคุณภาพ

ขั้นตอนการจัดการสละเพื่อการส่งออก

5. ประเทศอิหร่าน

ประเทศอิหร่านตั้งอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของทวีปเอเชีย การเกษตรเป็นอาชีพหลักของประชากรภายในประเทศและเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ พื้นที่ประมาณ 11% ของพื้นที่ทั้งหมดในประเทศเป็นพื้นที่เพาะปลูก และในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาภาคการเกษตรได้เป็นหนึ่งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจระดับชาติ

ปัญหาการสูญเสียของผลิตผลเป็นปัญหาที่สำคัญในประเทศกำลังพัฒนาซึ่งเกิดจากการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวไม่ดี ทำให้เกิดความเสียหายและการปนเปื้อนของผลิตผล การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผักและผลไม้ในประเทศอิหร่านประมาณ 16-30% ดังตาราง

ผลิตผล	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
มะเขือเทศ	30%
มันฝรั่ง	20%
หอมหัวใหญ่	16%
แตงโม	18%
เมลอน	17%
แตงกวา	16%

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่

- ขาดความตระหนักของผู้ผลิตสินค้าและผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต
- มีการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยว ขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา
- การขนส่งผลิตผลสดไม่เหมาะสม
- ระบบการคัดคุณภาพและการเก็บรักษาไม่เหมาะสม
- ขาดมาตรฐานการจัดการ
- บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ไม่เหมาะสม
- ไม่มีระบบการล้างและการทำความสะอาดที่ดี
- ขาดแคลนห้องเย็นในการเก็บรักษาผลิตผลสด
- วิธีการเก็บรักษาผลิตผลสดไม่เหมาะสม
- มีช่องว่างระหว่างเกษตรกรกับผู้บริโภค ทำให้เกิดคนกลางหรือพ่อค้าคนกลางขึ้น เกิดการจัดการหลาย

กระบวนการ เป็นผลให้เกิดความล่าช้าและผลิตผลได้รับความเสียหาย

วิธีการลดการสูญเสียของผลิตผล

- ศึกษาถึงขั้นตอนและวิธีการของผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย
- ปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว การขนส่ง และเครื่องมืออื่น ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เป็นอย่างดี และปรับปรุงวิธีการผลิตเพื่อลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้
- ควรใช้ระบบการคัดคุณภาพในระบบการกระจายสินค้า

- ควรสร้างความตระหนักต่อผู้บริโภคต่อวิธีการเก็บรักษาผักและผลไม้ในบ้าน
- บุคลากรในการปฏิบัติงานต้องมีความรู้และมีทักษะในกระบวนการนั้น ๆ ซึ่งจะเป็นการปรับปรุงกระบวนการจัดการผักและผลไม้ให้มีประสิทธิภาพ
- มีการสร้างอาคารและรูปแบบการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน สำหรับการลดอุณหภูมิของผลผลิต การขนส่ง การคัดคุณภาพ การเก็บรักษา บรรจุกฎหมายและการตลาด ในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ
- สนับสนุนการพัฒนาเครือข่ายผักและผลไม้ในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ และให้ความสำคัญกับการใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการเก็บรักษาผักและผลไม้สด เช่น การใช้ controlled atmosphere storage : CA
- เน้นความสำคัญของงานวิจัยด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้

ปัจจัยที่มีเป็นความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของผักและผลไม้

- ปริมาณโลหะหนัก เช่น ตะกั่วและปรอทในดินและน้ำในการทำการเกษตร และน้ำที่ใช้ในการล้างผักหลังการเก็บเกี่ยว
- การใช้ปุ๋ยในโตรเจนที่มากเกินไป
- การใช้สารเคมีไม่เหมาะสมเช่น ยาฆ่าแมลง สารเคมีกำจัดวัชพืชในการควบคุมแมลงโรคและวัชพืช
- การใช้น้ำที่ไม่สะอาดหรือมีสารปนเปื้อนจากแม่น้ำมาทำการเกษตร
- การใช้สารเคมีที่ไม่ผ่านการอนุญาตในผักและผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว
- การปนเปื้อนของผักและผลไม้จากปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก
- การผลิตสารพิษ เช่น อะฟลาทอกซิน ระหว่างขั้นตอนการผลิต การจัดการ การขนส่ง การแปรรูป และการเก็บรักษาของผักและผลไม้บางชนิด

6. ประเทศฟิลิปปินส์

ประเทศฟิลิปปินส์เป็นประเทศในเขตเมืองร้อน อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 27°C มีประชากรประมาณ 97.6 ล้านคน ประกอบอาชีพเกษตรกรรมประมาณ 12 ล้านคน ผักและผลไม้ที่มีการผลิตมากในประเทศได้แก่ กัลฉวย สับปะรด มะม่วง มะเขือเทศ กระเทียม หอมหัวใหญ่ กะหล่ำปลี และมะเขือยาว ผลไม้ที่มีการส่งออกมากได้แก่ สับปะรดและกัลฉวย

ผักและผลไม้ เป็นผลิตผลสดที่เกิดการเสื่อมสภาพได้อย่างรวดเร็วหลังจากเก็บเกี่ยว สาเหตุที่สำคัญเกิดจากการเน่าเสียของผลิตผล ในประเทศพบการสูญเสียสูงถึง 42% เทคโนโลยีที่สามารถลดการสูญเสียของผลิตผลได้ เช่น

- การจุ่มน้ำร้อน (hot water treatment) ในมะม่วง
- การบรรจุในสภาพบรรยากาศดัดแปลงใน (modified atmosphere packaging) ในพีชตระกูลส้ม
- การใช้สารดูดซับเอทิลีน (Ethylene Scrubbers) ในกัลฉวย
- การใช้รถห้องเย็นในการขนส่งและการใช้ตะกร้าพลาสติกใน กะหล่ำปลีและแครอท
- การใช้ระบบความเย็นให้ต่อเนื่องตลอดการจัดการหลังเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยว → ลดอุณหภูมิผลิตผล → ขนส่งด้วยรถห้องเย็น → เก็บรักษาในห้องเย็น →
วางจำหน่ายในตู้เย็น → ผู้บริโภค

ประเด็นสำคัญในการปรับปรุงการจัดการหลังเก็บเกี่ยว

1. ตลาดที่จำหน่ายผลิตผลไม่มีเครื่องมือพื้นฐานรองรับ เช่น ขาดห้องเย็นในการเก็บรักษาผลิตผล
2. งานวิจัย การฝึกอบรม และการขยายผลในการนำไปใช้มีไม่เพียงพอ เกิดช่องว่างในการถ่ายทอดเทคโนโลยีลงไปสู่ผู้ใช้ประโยชน์ได้
3. ขาดการบูรณาการในการปรับปรุงการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและระบบการตลาด

7. ประเทศศรีลังกา

ประเทศศรีลังกามีพื้นที่รวม 6,560,000 เฮกตาร์ 30% ของพื้นที่ทั้งหมดเป็นพื้นที่ทำการเกษตร ประชากรมากกว่า 65% ของพื้นที่ชนบทประกอบอาชีพเกษตรกรรม พื้นที่ในการปลูกผักและผลไม้ไม่มีแนวโน้มลดลงแต่ผลผลิตต่อเฮกตาร์มีปริมาณเพิ่มขึ้น ผักและผลไม้ที่มีความสำคัญได้แก่ กกล้วย มะละกอ มะม่วง สับปะรด เงาะ มะนาว มะเขือเทศ กะหล่ำปลี เห็ด มันเทศ มันฝรั่ง หอมหัวใหญ่ และ พริก เป็นต้น

รูปแบบการจัดการการเก็บเกี่ยว

ตัวชี้วัด	รูปแบบการจัดการการเก็บเกี่ยว			
	การจัดการแบบดั้งเดิม	การจัดการตามแบบรัฐบาล	ตลาดส่งออก	ซูเปอร์มาร์เก็ต
ราคา	ต่ำ	เหมาะสม	สูง	สูง
คุณภาพของผลผลิต	ต่ำ	ปานกลาง	สูงมาก	สูง
การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว	30-40%	10-20%	5-10%	2-6%
ความพึงพอใจของผู้บริโภค	น้อย	ปานกลาง	สูงมาก	สูง

ในประเทศศรีลังกามีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของเมล็ดพืชที่ใช้เป็นอาหาร (grain) 10-15% และการสูญเสียของผักและผลไม้ 30-40%

สาเหตุของการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวคือ

1. การเก็บเกี่ยว

- เก็บเกี่ยวในระยะที่ไม่เหมาะสม
- เกิดบาดแผลระหว่างการเก็บเกี่ยว
- ผลผลิตสัมผัสกับแดด
- มีการจัดการไม่ระมัดระวัง

2. จุลรบรวมสินค้า

- ผลผลิตตากแดด
- ไม่ระมัดระวังการขนย้ายผลผลิต
- บรรจุผลผลิตมากเกินไป
- เกิดการซ้อนทับของผลผลิต
- เกิดการสั่นสะเทือนขณะเคลื่อนย้าย

3. การขนส่ง

- การบรรจุผลผลิตในกระสอบทำให้เกิดความเสียหายขณะเคลื่อนย้าย
- บรรจุผลผลิตแน่นเกินไป
- ผลผลิตซ้อนทับกันระหว่างการขนส่ง
- มีการสั่นสะเทือนระหว่างการขนส่ง
- เกิดความร้อนของผลผลิต

- มีการจัดการในการเคลื่อนย้ายผลิตผลไม่ดี

4. ร้านค้าปลีก

- ไม่ระมัดระวังในการจัดการผลิตผลสด

- ผลิตผลที่จำหน่ายสัมผัสกับแดดหรือฝน

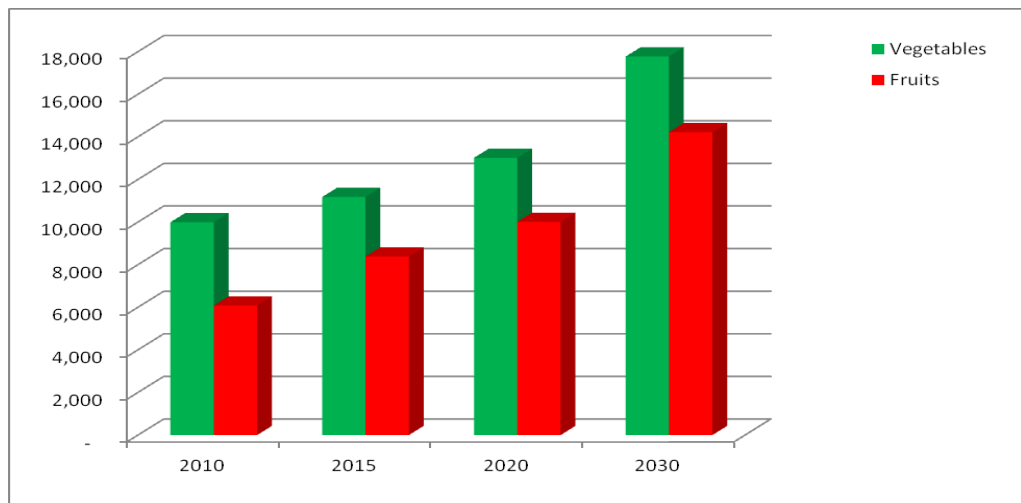
วิธีการลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว

1. เก็บเกี่ยวผลิตผลโดยถูกวิธีและในระยะสุกแก่ที่เหมาะสม
2. มีการคัดคุณภาพ
3. ใช้บรรจุภัณฑ์ที่แข็งแรง
4. การจัดการขนส่งที่เหมาะสม
5. ควรมีห้องเย็นในการเก็บรักษาผลิตผล

8. ประเทศเวียดนาม

ประเทศเวียดนามมีการส่งออกผลิตผลทางการเกษตรประมาณ 6 พันล้านตัน พืชที่ส่งออกมากได้แก่ ข้าว กาแฟ มะม่วงหิมพานต์ พริกไทยดำ และชา ผักและผลไม้มีส่วนสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศเวียดนาม ผักและผลไม้ส่วนใหญ่จะบริโภคภายในประเทศ 80% นำไปแปรรูปเพื่อการส่งออกประมาณ 10-15% ส่วนการส่งออกในรูปแบบผักและผลไม้สดยังมีน้อยมากประมาณ 2.5% ผลไม้ที่สำคัญของเวียดนามคือ มะม่วง กัลยวีร์ ลิ้นจี่ แก้วมังกร และลำไย ซึ่งประเทศเวียดนามมีการผลิตผักและผลไม้เพิ่มมากขึ้นทุกปี และมีความคาดหวังว่าจะผลิตให้มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังภาพข้างล่าง

ปริมาณการผลิต (ล้านตัน)



แสดงปริมาณการผลิตผักและผลไม้และความคาดหวังในอนาคต

การส่งออกผักและผลไม้ของประเทศเวียดนามมีอัตราการเจริญเติบโต 15% ต่อปี ส่งออกไปยัง 40 ประเทศทั่วโลก ตลาดหลักที่สำคัญคือ ประเทศจีน ที่ส่งออกมากถึง 26%

ในอุตสาหกรรมแปรรูปผักและผลไม้ของประเทศเวียดนาม มีการผลิตผักและผลไม้กว่า 60 ชนิด มีกำลังการผลิต 300,000 ตัน/ปี โดยแบ่งเป็นหน่วยงานของรัฐวิสาหกิจ 50% บริษัทเอกชน 16% และมีการลงทุนจากต่างประเทศ 34% และกว่า 10,000 ผู้ประกอบการเป็นผู้ประกอบการรายย่อยที่มีการจัดการเองในทุกกระบวนการผลิต ผักและผลไม้แปรรูปเช่น การบรรจุกระป๋อง การอบแห้ง แช่แข็ง น้ำผลไม้เข้มข้น และการดอง เป็นต้น ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์กระป๋องประมาณ 50% ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด

ด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวในประเทศเวียดนาม ยังมีข้อจำกัดด้านเทคโนโลยี เนื่องจากการเกษตรและผู้ประกอบการเป็นเพียงรายย่อย ยังขาดข้อมูลพื้นฐานด้านเทคโนโลยีขาดการลงทุนของผู้ประกอบการในด้านต่าง ๆ เช่น เครื่องมือ ห้องเย็น และการขนส่งที่ดี เป็นต้น

9. ประเทศมาเลเซีย

ในปี 2012 ประเทศมาเลเซียมีพื้นที่ปลูกผัก 241,811 เฮกตาร์ สามารถผลิตผักได้ 1,658,332 ตัน และมีพื้นที่ปลูกผลไม้ 53,322 เฮกตาร์ ผลิตได้ 878,975 ตัน ในปี 2011 มีการส่งออกผลิตผลทางการเกษตร 133,872 ล้านริงกิต และมีการนำเข้า 77,573 ล้านริงกิต

การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผลิตผล เกิดการ

1. ความรู้ ขาดความรู้ด้านอุปสงค์และอุปทาน แนวทางการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ดีและในด้านฤดูกาลและการกระจายสินค้า
2. ทักษะคิด ระบบการจัดการไม่เหมาะสมและไม่มีประสิทธิภาพ และด้านผู้ปฏิบัติงาน
3. โครงสร้างพื้นฐาน เครื่องมือและอุปกรณ์ไม่เหมาะสมและไม่เพียงพอในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ดี

ประเทศมาเลเซียมีการใช้ GPL Regulation ในผลิตผลเกษตร เพื่อเป็นการสร้างคุณภาพผลิตผลเกษตรที่ผ่านการคัดคุณภาพ (grading) บรรจุภัณฑ์ (packaging) และการติดฉลาก (Labeling) ก่อนการวางตลาดหรือการส่งออก ให้ผลิตผลเป็นที่ยอมรับทั่วโลก ตามข้อตกลงขององค์การการค้าโลก (WTO) ซึ่งใช้กำหนดมาตรฐานคุณภาพของผลิตผลเกษตรตาม Malaysian Standard และการออกเป็นระเบียบบังคับใช้เมื่อปี 2008 โดยมีวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบย้อนกลับ (traceability) สินค้าทางการเกษตรที่ได้จำหน่ายทั่วประเทศและส่งออกต่างประเทศถึงรายชื่อผู้นำเข้าผู้ส่งออกและรายละเอียดอื่น ๆ เกี่ยวกับสินค้าและเพื่อเป็นการปฏิบัติที่ดี และมีความปลอดภัยทางด้านอาหารต่อผู้บริโภค โดยการกำหนดมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศและรับประกันการปฏิบัติที่เป็นธรรมในการค้าระหว่างประเทศ กลุ่มเป้าหมายของการใช้ GPL Regulation คือ ผู้ส่งออก ผู้นำเข้า ผู้ค้าส่ง และผู้บริโภค

ข้อกำหนดของ GPL Regulation

1. Grading การคัดคุณภาพตามมาตรฐานของ Malaysian Standard (MS) หากไม่มีระบุให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของประเทศต้นทางหรือมาตรฐานตามผู้ที่มีอำนาจ
2. Packaging บรรจุภัณฑ์ ให้บรรจุตามมาตรฐาน Malaysian Standard ใช้บรรจุภัณฑ์ ที่แข็งแรงเหมาะสมกับชนิดของผักและผลไม้
3. Labeling การติดฉลากสินค้า ต้องระบุให้แน่ชัดบนบรรจุภัณฑ์ เช่น ชื่อบริษัทผลิต ชื่อบริษัทผู้นำเข้า ชื่อผลิตผล ชื่อพันธุ์ วันที่ผลิต ขนาด จำนวน น้ำหนัก
4. การตรวจสอบตามระเบียบข้อบังคับ มีใบรับรองมาตรฐานตามข้อบังคับของประเทศผู้นำเข้า โดยผู้นำเข้าจะต้องนำเข้าผลิตผลที่ผ่านการตรวจจากผู้มีอำนาจว่าสินค้านั้น ๆ ได้มาตรฐานตามที่กำหนดมีการบรรจุหีบห่อและการติดฉลากอย่างเรียบร้อย

10. ประเทศปากีสถาน

ประเทศปากีสถานมีพื้นที่ ประมาณ 79.61 ล้านเฮกตาร์ และเป็นพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 24.04 ล้านเฮกตาร์ หรือประมาณ 33% ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขตชลประทานมากถึง 82 % ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด ผลผลิตด้านพืชสวนมีการส่งออกประมาณ 400 ล้าน US\$ หรือประมาณ 13,670,000 ตัน และเกิดการสูญเสียของผลิตผลระหว่างฟาร์มจนถึงผู้บริโภคประมาณ 25-41 % ผลไม้หลักของปากีสถาน คือ ส้ม มะม่วง แอปเปิ้ล อินทผลัม ฝรั่ง แอปริคอต กลัวย และองุ่น เป็นต้น

พริก เป็นพืชที่ปลูกเพื่อเป็นส่วนประกอบของอาหารในประเทศปากีสถานมานานและมีการส่งออกจำนวนมาก มีการผลิตพริกแดงประมาณ 90,000 ตันต่อปี ผลผลิตเฉลี่ย 1.7 ตันต่อเฮกตาร์ ซึ่งคิดเป็น 1.5% ของ GDP ของประเทศ ซึ่งพบว่าในขั้นตอนการผลิตพริกเพื่อการส่งออก พบอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) ปนเปื้อนในพริก ซึ่งเป็นสารพิษที่ทนต่อความร้อนสูงถึง 300°C และในกระบวนการการปรุงอาหารไม่สามารถทำลายอะฟลาทอกซินได้ ทำให้เป็นพิษต่อผู้บริโภค ซึ่งตามข้อกำหนดของแต่ละประเทศมีการกำหนดปริมาณอะฟลาทอกซินในผลิตภัณฑ์อาหารขึ้นกับแต่ละประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนดไว้ไม่เกิน 20 ppb แคนาดา 15 ppb กลุ่มประเทศยุโรป 5 ppb บราซิล 30 ppb จีน 10 ppb และอินเดีย 30 ppb เป็นต้น ในประเทศปากีสถาน ระดับอะฟลาทอกซิน อยู่ระหว่าง 2-100 ppb ทำให้ไม่สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้

การลดความชื้นของพริกแดงเป็นขั้นตอนในการเก็บรักษาพริกเพื่อบริโภค ส่งออก และก่อนส่งไปแปรรูป โดยทั่วไปแล้วจะลดความชื้นโดยผึ่งบนลานกว้างที่เป็นดิน คอนกรีต หรือบนแผ่นพลาสติก ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการปนเปื้อนและการเกิดอะฟลาทอกซิน ซึ่งต่อมาได้มีการทดลองใช้ Geo Textile ปูรองบนพื้นก่อน แล้วค่อยตากพริกพบว่า สามารถลดปริมาณเกิด อะฟลาทอกซินได้ โดยในการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบปริมาณอะฟลาทอกซิน 1 ppm ในการใช้ Geo Textile และในแบบดั้งเดิมพบ 32 ppb และนำมาทดลองในพื้นที่จริงพบว่า การใช้ Geo Textile พบเกิดอะฟลาทอกซิน 2.62 ppb และแบบดั้งเดิมพบ 10.73 ppb ซึ่งเทคนิคดังกล่าว National Foods Limited (NFL) เป็นผู้คิดค้นได้สำเร็จ ซึ่งต้องการนำไปใช้ซ้ำให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรในการผลิตพริกเพื่อการบริโภคและการส่งออก

สรุปประเด็นจากการกรณีศึกษา

จากการนำเสนอกรณีศึกษาจาก 11 ประเทศ พบว่า ทุกประเทศประชากรประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ การผลิตและการส่งออกผักและผลไม้เป็นรายได้ที่สำคัญของประเทศ เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อยที่มีพื้นที่ปลูกไม่มาก การขายผลผลิตผลสดออกจากแหล่งผลิตจะผ่านพ่อค้าคนกลางเพื่อนำไปส่งขายที่ตลาดค้าส่งต่อไป แต่ก็ได้มีความพยายามพัฒนารูปแบบการขายผลผลิตสดจากแปลงปลูกโดยตรง โดยการพัฒนาผลผลิตให้มีคุณภาพแล้วส่งไปจำหน่ายโดยตรงที่ซูเปอร์มาร์เก็ต อย่างไรก็ตามเรายังคงพบว่าการสูญเสียของผักและผลไม้ในประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งในพืชบางชนิดมีการสูญเสียมากกว่า 40 % ในกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว

สาเหตุของการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว

1. เก็บเกี่ยวผลผลิตผลในระยะเวลาสุกแก่ที่ไม่เหมาะสม เพราะบางครั้งเกษตรกรต้องการเก็บเกี่ยวก่อนเพื่อนำมาจำหน่ายในช่วงที่ได้ราคาสูง
2. วิธีการเก็บเกี่ยวไม่เหมาะสม ผลผลิตผลหล่นพื้นขณะเก็บเกี่ยวหรือสัมผัสกับดิน
3. กระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวไม่ดี ตั้งแต่กระบวนการทำความสะอาด คัดคุณภาพ การบรรจุ และการขนส่ง
4. บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ไม่เหมาะสม เช่น การบรรจุในตะกร้าไม้ไผ่สาน การบรรจุในปริมาณที่มากเกินไป ซึ่งล้วนเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตผลได้ง่าย
5. การขนส่งไม่เหมาะสม การขนส่งผลผลิตไปจำหน่ายควรขนส่งด้วยรถห้องเย็นที่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมกับชนิดของแต่ละพืช ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วเกษตรกรและผู้ประกอบการจะขนส่งด้วยรถที่ไม่ควบคุมความเย็น เนื่องจากการใช้รถห้องเย็นมีราคาสูงและทำให้ต้นทุนสูงขึ้น
6. ไม่มีการใช้ห่วงโซ่ความเย็นในการจัดการผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว ตั้งแต่การลดอุณหภูมิผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว การจัดการผลผลิตขึ้นตอนต่าง ๆ ในห้องเย็น การเก็บรักษาในห้องเย็น การขนส่งด้วยรถห้องเย็น และการวางจำหน่ายในตู้เย็น
7. เกษตรกรและผู้ประกอบการ ขาดความรู้และความเข้าใจถึงสาเหตุของการสูญเสียของผลผลิตผลเนื่องจากบางครั้งความเสียหายไม่ได้เกิดขึ้นโดยทันที แต่จะไม่แสดงอาการระหว่างการเก็บรักษาหรือเมื่อถึงตลาดปลายทาง
8. ขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว
9. ไม่มีการใช้ระบบมาตรฐานการจัดการคุณภาพตามที่กำหนด หรือมีการใช้เพียงแค่เพื่อการส่งออก

ประเด็นที่ควรดำเนินการ

1. ภาครัฐควรมีการทำคู่มือการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ดีและเหมาะสมของแต่ละพืชเพื่อให้เป็นคู่มือการปฏิบัติของเกษตรกรและผู้ประกอบการ รวมทั้งควรมีการส่งเสริม จัดฝึกอบรมให้ความรู้ทางด้านวิชาการและด้านการตลาด
2. ควรมีการนำมาตรฐานหรือระเบียบต่าง ๆ มาใช้ในแปลงปลูก โรงคัดบรรจุ หรือ สถานประกอบการ เพื่อให้การผลิตได้มาตรฐานความปลอดภัยถึงแม้ว่าผลผลิตจะขายภายในประเทศก็ตาม
3. ควรให้ความรู้ด้านการตลาดแก่ เกษตรกร และผู้ประกอบการ และให้เข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ง่าย

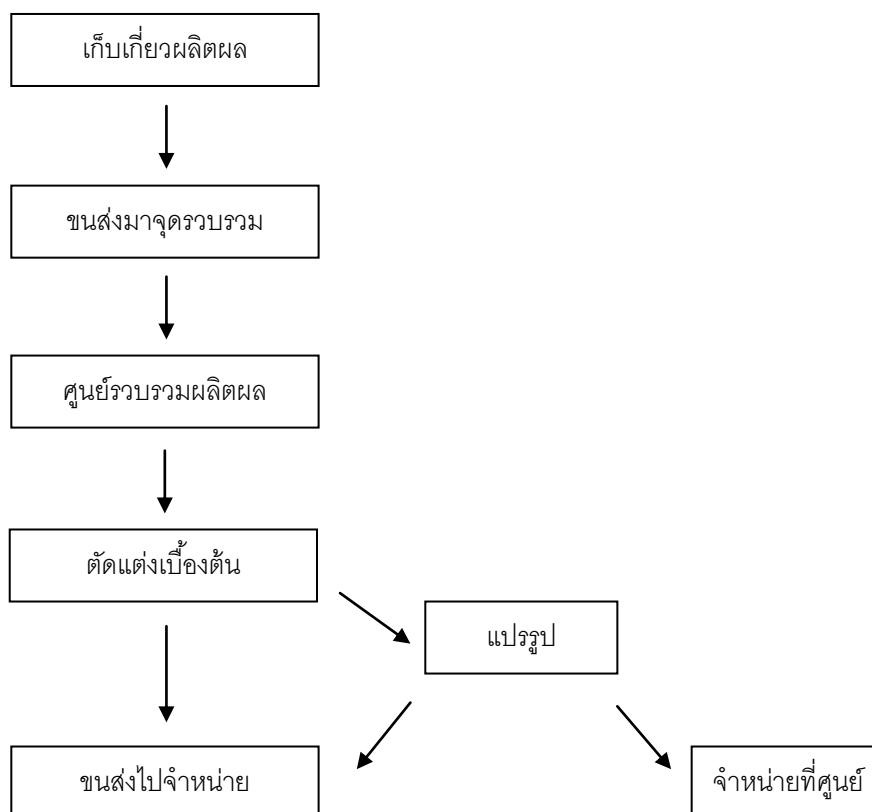
4. ควรสนับสนุนงานวิจัยด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ เพื่อให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตให้มีคุณภาพดีและเก็บรักษาได้นานยิ่งขึ้น รวมถึงเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

2.4 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาดูงานแต่ละแห่ง (ถ้ามี) พร้อมแนบภาพประกอบ

ศึกษาดูงาน 2 แห่งคือ ศูนย์รวบรวมผลิตผลเกษตร และสวนสละ (salacca) รายละเอียดดังนี้

ศึกษาดูงานแห่งที่ 1 ศูนย์รวบรวมผลิตผลเกษตร

เป็นการรวมกลุ่มของเกษตรกรในการผลิตผักและผลไม้เพื่อส่งจำหน่ายและแปรรูป เช่น มะเขือเทศ พริก กะหล่ำปลี บ๊วยขอย ผักกาดขาว มะเขือเทศ ขนุน และ สละ เป็นต้น โดยมีรัฐบาลให้การช่วยเหลือด้านข้อมูล การจัดฝึกอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรในด้านการปลูกพืช การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การตลาด และการจัดการดำเนินงานภายในกลุ่ม รวมทั้งการขอใบรับรองผลิตผลเกษตร ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้



ขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มเกษตรกร

การขนส่งมายังจุดรวบรวม การขนส่งผลผลิตที่เก็บเกี่ยวแล้วมายังศูนย์รวบรวมผลผลิตเกษตรกร จะขนส่งมาโดยรถบรรทุกขนาดเล็ก ผักที่เก็บเกี่ยวแล้วจะถูกบรรจุในตะกร้าไม้ไผ่ ตะกร้าพลาสติก หรือบางครั้งจะถูกวางโดยตรงบนรถ โดยไม่มีบรรจุภัณฑ์รองรับแล้วขนส่งมายังจุดรวบรวม เกษตรกรจะเป็นผู้ขนส่งมายังศูนย์รวบรวมเอง แต่ในกรณีที่สวนเกษตรกรอยู่ไกลหรือไม่มีรถในการขนส่งทางศูนย์จะเป็นผู้ออกไปรับผลผลิตเอง



การขนส่งผลผลิตมาส่งที่ศูนย์รวบรวม ผักบางชนิดจะถูกวางโดยตรงบนรถโดยไม่มีภาชนะรอง

ศูนย์รวบรวมผลผลิต: การจัดการจะเริ่มตั้งแต่รับผลผลิตจากเกษตรกร ซึ่งน้ำหนัก ตัดแต่งผลผลิตเบื้องต้นในผัก และผลไม้บางชนิด บรรจุใส่ถุงหรือตะกร้าเพื่อรอการจำหน่าย ในกรณีที่จำเป็นต้องเก็บรักษาผลผลิตไว้ข้ามคืน ทางศูนย์จะมีห้องเย็นเพื่อเก็บรักษาผลผลิตก่อนการส่งไปจำหน่าย



ชั่งผลผลิตที่เกษตรกรนำมาส่งที่ศูนย์รวบรวมผลผลิต



ผลผลิตที่เกษตรกรนำมาส่งจะถูกวางกองกับพื้นเพื่อรอการคัดคุณภาพ



การคัดคุณภาพผลิตผลสดก่อนส่งไปจำหน่าย



การหุ้มผลิตผลบางชนิดด้วยฟิล์มพลาสติก PVC



การบรรจุผลิตผลในตะกร้าพลาสติกที่รองด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์

ห้องเย็น: ทางศูนย์จะใช้ในกรณีผักและผลไม้ไม่สามารถส่งตลาดได้ภายในวันที่เก็บเกี่ยว มีความจำเป็นต้องเก็บรักษาผลผลิตก่อนส่งเพื่อให้คงคุณภาพดีเมื่อถึงตลาด



ห้องเย็นสำหรับเก็บผลผลิตเกษตร

การจำหน่าย: ทางศูนย์จะขนส่งผลผลิตไปส่งยังสถานที่ต่างๆโดยรถกระบะ ผลผลิตสดทั้งหมดจะจำหน่ายในเมืองบาหลี ตามโรงแรม ซูเปอร์มาร์เก็ต และผักบางชนิดเช่น พริกและมะเขือเทศ มีการส่งเข้าโรงงานแปรรูป



การขนส่งผลผลิตไปจำหน่าย

การแปรรูป: ทางศูนย์จะมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อวางจำหน่ายในศูนย์และส่งไปจำหน่ายแต่ในปริมาณที่ไม่มากนัก ผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปได้แก่ ผลไม้อบกรอบ น้ำผลไม้ และผลไม้เชื่อม เป็นต้น



ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แปรรูป

ศึกษาดูงานแห่งที่ 2 สวนสละ (salacca)

ดูงานที่สวนสละ หรือที่ประเทศอินโดนีเซียเรียกว่า salacca มีพื้นที่ปลูก 2.5 เฮกตาร์ ปลูก 2 พันธุ์คือ พันธุ์ Gula Pasir และ พันธุ์ Pelangi ลักษณะต้นสละ จะมีหนามแข็งแหลมออกจากก้านใบ สละออกผลเป็นทะลาย และจะมีทะลายย่อยซึ่งเราจะเรียกว่า “กระปุก” ผลจะมีสีแดงอมน้ำตาล เปลือกเป็นเกล็ดซ้อนกัน ลักษณะของสละของอินโดนีเซียจะแตกต่างกับสละของประเทศไทยคือ ผลสละอินโดนีเซียจะมีลักษณะกลมโตกว่า ผลไม่ยาวเรียวเหมือนสละของประเทศไทย เนื้อผลมีสีขาวอมเหลือง กรอบ รสชาติหวาน เนื้อผลไม่ติดกับเมล็ดเหมือนสละประเทศไทย



ลักษณะของต้นสละและการติดผล



วิธีการเก็บเกี่ยวสละ



ลักษณะของเนื้อสละ



เครื่องขังผลไม้และบรรจุภัณฑ์ไม้ไผ่สานสำหรับบรรจุสละ

สรุปประเด็นที่ได้จากการศึกษาดูงาน

การศึกษาดูงานที่ศูนย์รวบรวมผลิตผลเกษตรโดยการรวมกลุ่มของเกษตรกร การจัดตั้งศูนย์เพื่อการรวมกลุ่มการทำงาน มีอำนาจต่อรองราคากับตลาดหรือผู้รับซื้อได้มากขึ้นและยังสามารถขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานรัฐบาลในการให้ความรู้และสนับสนุนปัจจัยการผลิต เมื่อมองคุณภาพรวมของการจัดการผลิตผลเกษตรที่ศูนย์รวบรวมผลิตผลพบว่า การจัดการบางขั้นตอนนี้มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลิตผลเกษตร ได้แก่

1. การขนส่งผักจากแปลงเกษตรกรรมส่งที่ศูนย์รวบรวม เช่น ผักกาดจะถูกวางบนพื้นของรถบรรทุกที่ไม่มีวัสดุรองและไม่มีบรรจุภัณฑ์รองรับซึ่งทำให้ผักสัมผัสกับพื้นรถบรรทุกโดยตรง ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์

2. การบรรจุผักกาด กะหล่ำปลี และผักใบในตะกร้าไม้ไผ่สาน ในปริมาณที่มากเกินไปจนขอบตะกร้าและใช้เชือกรัดจะทำให้ผักได้รับความเสียหาย ช้ำ เกิดความสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว

3. การวางผลิตผลเพื่อรอการคัดบรรจุ เช่น มะเขือเทศ พริก กะหล่ำปลี เกษตรกรจะวางบนพื้นคอนกรีตโดยตรงไม่มีภาชนะบรรจุ และขณะปฏิบัติงานเกษตรกรจะนั่งคัดผลิตผลบนพื้น ซึ่งจะทำให้ผลิตผลมีการปนเปื้อน อายุการเก็บรักษาสั้น ดังนั้น ควรบรรจุผักและผลไม้ที่รอการคัดคุณภาพในภาชนะที่สะอาด และควรมีโต๊ะสะอาดสำหรับการคัดคุณภาพและบรรจุผลิตผลในภาชนะบรรจุ หลีกเลี่ยงการวางผลิตผลกับพื้นโดยตรง

4. ภาชนะบรรจุระหว่างการขนส่งไปจำหน่าย ทางศูนย์จะบรรจุผักลงในตะกร้าพลาสติกโดยตรง ไม่มีกระดาษรองและไม่ได้ปิดตะกร้า ซึ่งจะทำให้ผลิตผลเกิดความเสียหายและมีการสูญเสียน้ำหนักได้ง่าย

2.5 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Discussion)

การจัดทำกลยุทธ์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อการส่งออกมะม่วงสดของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาคุณภาพและการผลิตมะม่วงสดจากประเทศไทยเพื่อส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น
2. เพื่อจัดการคุณภาพมะม่วงสดหลังการเก็บเกี่ยวให้มีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในแข่งขันด้านการตลาด

เหตุที่เลือกประเทศญี่ปุ่น เนื่องจาก

- เป็นประเทศที่มีความต้องการนำเข้ามะม่วงสูง
- เป็นประเทศที่น่าสนใจเนื่องจากประชากรในประเทศมีการบริโภคมะม่วงอยู่แล้ว ไม่ต้องเปิดตลาดใหม่
- มีช่องทางการส่งออกหลายทาง สามารถส่งออกได้ทั้งทางเครื่องบินและทางเรือ

เป้าหมายที่เลือก

ผู้เข้าร่วมที่ประเทศญี่ปุ่นเลือก “บริษัทผู้นำเข้า” เนื่องจาก

- ผู้นำเข้ามีช่องทางในการจัดจำหน่ายสินค้าอยู่แล้ว
- มีความเชี่ยวชาญสูง ผู้นำเข้าสามารถกำหนดปริมาณและคุณภาพของมะม่วงและสามารถนำเข้าสินค้าในหลายคุณภาพ เพื่อจัดจำหน่ายในตลาดที่แตกต่างกัน

ประเด็นที่ต้องคำนึงถึงในการส่งออก

1. ด้านคุณภาพของมะม่วง
 - อายุการเก็บรักษาและระยะเวลาการวางจำหน่าย
 - คุณค่าทางโภชนาการ
 - ด้านประสาทสัมผัส เช่น สี กลิ่น รสชาติ และความแน่นเนื้อ เป็นต้น
2. ด้านตลาดเป้าหมาย
 - โดยต้องคำนึงถึงกฎระเบียบด้านสุขภาพอนามัยพืชในการส่งออกมะม่วงจากประเทศไทยไปยัง

ยังประเทศญี่ปุ่น เช่น

- แมลงวันผลไม้
- Mango Weevil
- Mealy bug
- ความผิดปกติทางสรีรวิทยา
- โรค เช่น โรคแอนแทรกโนส และโรคขั้วเน่า

- คำนึงถึงด้านการแข่งขันทางการตลาด เนื่องจากมีประเทศที่ส่งออกมะม่วงไปประเทศญี่ปุ่น

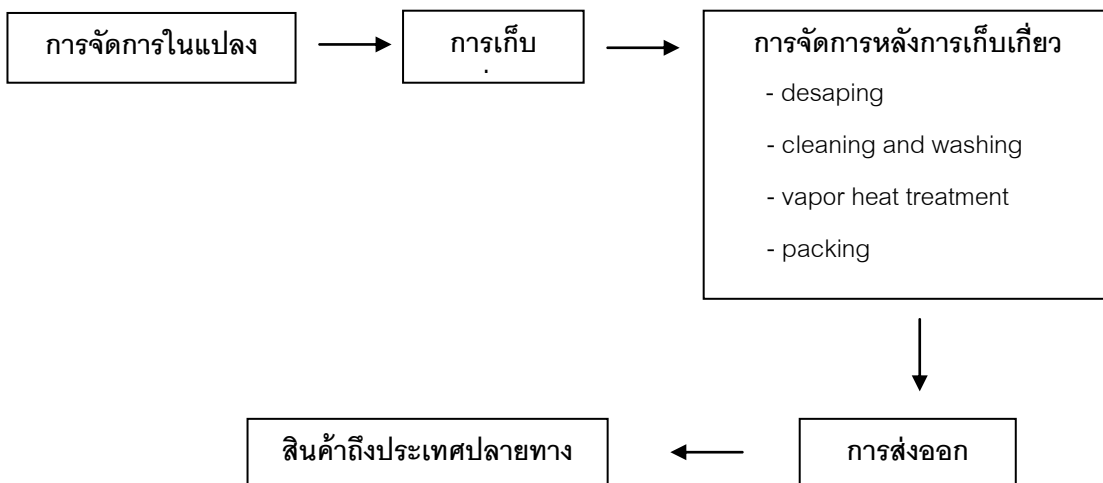
หลายประเทศ เช่น ประเทศไทย ฟิลิปปินส์ และอินโดนีเซีย เป็นต้น

การวางแผนการตลาด

คาดการณ์ยอดขายเบื้องต้น 5 ปี แรก

- มะม่วงเกรด A และ B จำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต คาดหวังผลกำไร 30%
- มะม่วงเกรด B และ C จำหน่ายผ่านตลาดขายส่ง (wholesale market) คาดหวังผลกำไร 15 %
- ทำตลาดโดยใช้แบรนด์ “Delecious”
- จัดโปรโมชั่นการขายในช่วงแรกและให้ผู้บริโภคได้ทดลองชิมรสชาติของมะม่วง
- การติดต่อผู้นำเข้า
 - ผู้นำเข้าต้องมีการรับรองบริษัทที่ถูกต้อง
 - มีการทำหนังสือสัญญาข้อตกลงที่ชัดเจน
 - ผู้นำเข้าจะต้องมีลูกค้าและสามารถทำการตลาดให้ได้ รวมถึงการแนะนำสินค้าในเบื้องต้น
 - มีการกำหนดคุณภาพและปริมาณการนำเข้าที่ชัดเจน

ขั้นตอนการจัดการมะม่วงเพื่อการส่งออก



1. การจัดการในแปลงปลูก ต้องพิจารณาถึง

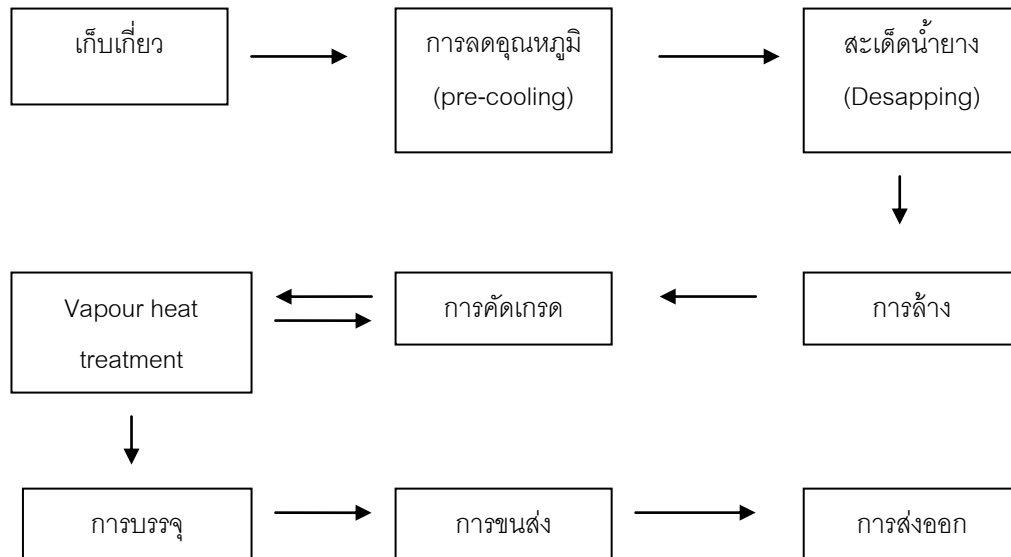
- แปลงปลูกมะม่วงพันธุ์ Alphanso และ Keser ต้องได้มาตรฐานตามข้อกำหนดและต้องผ่านการขึ้นทะเบียน GAP (Good Agricultural Practices) และ/หรือ ICM (Integrated Crop Management)
- แปลงปลูกต้องได้รับการตรวจติดตามการทำงานตามระยะเวลาที่กำหนด
- มีการรวมกลุ่มของเกษตรกรเพื่อให้เกิดความร่วมมือในด้านการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้

2. การเก็บเกี่ยว ต้องพิจารณาถึง

- เก็บเกี่ยวมะม่วงในระยะการสุกที่เหมาะสม
- เก็บเกี่ยวในช่วงที่อากาศไม่ร้อน คือ ในช่วงเช้า เก็บเกี่ยวก่อนเวลา 10.00 น. หรือเก็บเกี่ยวหลังจากเวลา 15.00 น.
- เครื่องที่ใช้ต้องมีความเหมาะสม เพื่อลดความเสียหายทางกล (mechanical damage)
- เก็บเกี่ยวมะม่วงใส่ในภาชนะที่สะอาด

- หลีกเลี้ยงการวางมะม่วงบนพื้นดิน
- หลังการเก็บเกี่ยวควรรวบรวมมะม่วงไว้ในร่ม และรีบขนมะม่วงไปโรงคัดบรรจุทันที เมื่อเก็บเกี่ยวเสร็จ

3. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว: ซึ่งหมายรวมถึงขั้นตอนทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในโรงคัดบรรจุ เพื่อเตรียมผลผลิตส่งออกไปยังประเทศปลายทาง ซึ่งขั้นตอนประกอบด้วย



3.1 การสะเด็ดน้ำยาง: ตัดขั้วของมะม่วงให้มีความยาวไม่เกิน 1 cm. จากนั้นวางบนชั้นได้ออกแบบไว้เพื่อให้สะเด็ดน้ำยาง

3.2 การทำความสะอาดและการล้างมะม่วง: ทำความสะอาดมะม่วงด้วย teepol 0.1% และ sodium hypochlorite 100-200 ppm. จากนั้น จุ่มมะม่วงในน้ำร้อนเพื่อทำ hot water treatment ที่อุณหภูมิ 53-55°C นาน 3-5 นาที เพื่อควบคุมโรคแอนแทรกคโนสในมะม่วง

3.3 vapour heat treatment (VHT): การทำ VHT ในมะม่วง เพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้ซึ่งเป็นข้อกำหนดของประเทศญี่ปุ่นทั้งระบุว่า การนำเข้ามาจะผ่านการทำ VHT ที่อุณหภูมิ 50°C โดยภายในผลมะม่วงจะต้องมีอุณหภูมิ 47.5°C คงที่ นาน 20 นาที

3.4 การคัดเกรด: การคัดเกรดต้องพิจารณาถึง รูปร่าง ขนาด และสี ต้องมีความสม่ำเสมอ ขนาดของมะม่วงที่ส่งออกจะแบ่งเป็น A B C และ D โดยเกรด A และ B จะเน้นขายในซูเปอร์มาร์เก็ต ส่วนเกรด C และ D จะขายผ่านตลาดค้าส่ง

3.5 การบรรจุ: บรรจุมะม่วงในถุงพลาสติกเจาะรูก่อนจะบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูก โดยบรรจุภัณฑ์จะต้องระบุ

- ชื่อผลิตภัณฑ์และชื่อพันธุ์
- จำนวนผลของมะม่วง
- เกรด/ขนาดของมะม่วง
- บาร์โค้ดหรือรหัสของสินค้า ทั้งนี้เพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้
- ระบุวันหมดอายุ/ควรบริโภคก่อน

- วันที่ทำการบรรจุ
- น้ำหนักรวมของบรรจุภัณฑ์
- รายละเอียดของผู้ส่งออกและผู้นำเข้า

3.6 การส่งออก: การส่งออกมี 2 ทาง คือ

- ทางอากาศ (air freight) ต้องคำนึงถึง
 - การขนส่งมะม่วงไปสนามบิน ต้องขนส่งด้วยรถห้องเย็น
 - การไหลดมะม่วงเข้าสู่สินค้า ต้องทำในห้องที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้
- ทางเรือ (sea cargo)
 - มะม่วงต้องผ่านการทำ pre-cooling
 - การขนส่งต้องขนส่งในตู้คอนเทนเนอร์ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้

ส่วนที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

3.1 ประโยชน์ต่อตนเอง

- 1) ได้รับความรู้ด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ ด้านห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) และด้านการตลาดจากผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์
- 2) ได้รับประสบการณ์จากการดูงานสถานที่ต่าง ๆ ที่มีการนำขั้นตอนการปฏิบัติที่ได้เรียนรู้มาใช้ในภาคของการผลิตจริง
- 3) มีโอกาสแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ข้อมูลงานวิจัย การจัดการผักและผลไม้สดหลังการเก็บเกี่ยว และด้านการตลาดกับตัวแทนประเทศต่าง ๆ ที่มาจากหลายองค์กรทั้งภาครัฐบาลและเอกชน

3.2 ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด

- 1) ได้นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับมาพัฒนางานวิจัยด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวของผักและผลไม้
- 2) ได้นำความรู้ที่ได้มาถ่ายทอดให้นักวิชาการได้ทราบถึงเทคโนโลยีหรือเทคนิคใหม่ ๆ ที่ใช้ในการลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว

3.3 ประโยชน์ต่อสายงานหรือวงการในหัวข้อนั้น ๆ

- 1) เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้ส่งออก ในการถ่ายทอดให้ความรู้ด้านระบบการจัดการคุณภาพผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวที่ดีและถูกต้อง
- 2) ข้อมูลที่ได้จากการฝึกอบรมจะนำมาพัฒนางานวิจัยในประเทศไทย ให้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการจัดการคุณภาพผลิตผลเกษตรและลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว รวมถึงสร้างความมั่นใจในคุณภาพและความปลอดภัยในผลิตผลเกษตรของไทย

3.4 กิจกรรมการขยายผลที่ได้ดำเนินการภายใน 1 เดือนหลังเข้าร่วมโครงการ

การดำเนินการภายในระยะเวลา 1 เดือน นำความรู้ที่ได้มาถ่ายทอดในกลุ่มงานและนำเทคนิคบางอย่างที่ได้รับมาพัฒนางานวิจัยและเขียนโครงการใหม่ที่จะทำในอนาคต

3.5 กิจกรรมการขยายผลที่จะดำเนินการภายใน 6 เดือนหลังเข้าร่วมโครงการ

ภายในระยะ 6 เดือน หลังการอบรมมีแผนในการบรรยายพิเศษให้กับนักวิชาการและเจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตร

ส่วนที่ 4 เอกสารแนบ

(ได้ส่งแบบบันทึกข้อมูลแนบมาด้วยแล้ว)