



มาตรฐานสินค้าเกษตร

มกษ. 9059-2564

THAI AGRICULTURAL STANDARD

TAS 9059-2021

**แนวทางปฏิบัติสำหรับการบรรจุหีบห่อ
และการขนส่งผักและผลไม้สด**

**GUIDELINES FOR PACKAGING AND TRANSPORT OF
FRESH FRUITS AND VEGETABLES**

**สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์**

ICS 67.020

ISBN



มาตรฐานสินค้าเกษตร

มกษ. 9059-2564

THAI AGRICULTURAL STANDARD

TAS 9059-2021

แนวทางปฏิบัติสำหรับการบรรจุหีบห่อ และการขนส่งผักและผลไม้สด

GUIDELINES FOR PACKAGING AND TRANSPORT OF FRESH FRUITS AND VEGETABLES

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

50 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ 0 2561 2277 โทรสาร 0 2561 3357

www.acfs.go.th

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 138 ตอนพิเศษ 166 ง

วันที่ 21 กรกฎาคม พุทธศักราช 2564

คณะกรรมการวิชาการพิจารณามาตรฐานสินค้าเกษตร
เรื่อง การปฏิบัติที่ดีสำหรับการบรรจุและการขนส่งผักและผลไม้สด

- | | | |
|-----|--|---------------|
| 1. | อธิบดีกรมวิชาการเกษตร หรือผู้ที่อธิบดีมอบหมาย
นางสาวอิงอร ปัญญากิจ รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร | ประธานกรรมการ |
| 2. | ผู้แทนกรมการขนส่งทางบก
นายธีระเวช วงศ์กำแหง
นางสุนันท์ เงินอนันต์
นายสรชา หิรัญวัฒน์
นางสาวธนภาค สงครามชัย | กรรมการ |
| 3. | ผู้แทนกรมอนามัย
นางอัมพร จันทวิบูลย์
นายชัยเลิศ กิ่งแก้วเจริญชัย | กรรมการ |
| 4. | ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
นายวันชัย ศรีทองคำ
นางธิดา ทวีฤทธิ | กรรมการ |
| 5. | ผู้แทนกองพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช กรมวิชาการเกษตร
นางสาวพรรณศรีสร้อย รัตนทัศนีย์
นางสาวพิทยาภรณ์ ตันติยากร
นางสาววรัญญา ปานเกตู | กรรมการ |
| 6. | ผู้แทนกองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร
กรมวิชาการเกษตร
นายชูชาติ วัฒนวรรณ
นางสาวศุภมาศ กลิ่นขจร | กรรมการ |
| 7. | ผู้แทนคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์พรธิภา องค์กรอนุรักษ์ | กรรมการ |
| 8. | ผู้แทนวิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล
นายสุเทพ นิมสาย | กรรมการ |
| 9. | ผู้แทนสมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย
นายชุมพล สายเชื้อ | กรรมการ |
| 10. | ผู้แทนสมาคมผู้ค้าปลีกไทย
นางอารยา เผ่าเหลืองทอง | กรรมการ |

- | | |
|--|---------------------|
| 11. ผู้แทนสมาคมผู้ค้าและส่งออกผลไม้ไทย
นายไพบูลย์ วงศ์โชติสถิต | กรรมการ |
| 12. ผู้แทนสมาคมผู้ประกอบการพืชผักผลไม้ไทย
นายปฐม แทนขำ | กรรมการ |
| 13. ผู้แทนสมาคมผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูป
นางสาวพิชชาภรณ์ อาชววงศ์ทิพย์ | กรรมการ |
| 14. นางอรทัย ศิลปนภาพร
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ | กรรมการ |
| 15. ผู้แทนสำนักกำหนดมาตรฐาน
สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ
นางชุตีวรรณ จัตตุพรพงษ์ | กรรมการและเลขานุการ |

ผักและผลไม้สดเป็นสินค้าเกษตรและอาหารที่มีความสำคัญต่อการบริโภคและเศรษฐกิจของประเทศ อย่างไรก็ตามผักและผลไม้สดเป็นสินค้าที่มีโอกาสเสียหายได้ง่ายจึงมีความจำเป็นที่ต้องควบคุมในทุกขั้นตอนการผลิต รวมถึงการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะการบรรจุและการขนส่ง ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนถึงมือผู้บริโภค ประกอบกับคณะกรรมการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศของโครงการมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ ดับเบิลยู เอช โอ (Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme; Codex) ได้มีการจัดทำมาตรฐาน Recommended International Code of Practice for Packaging and Transport of Fresh Fruits and Vegetables และมีการนำไปใช้อ้างอิงในมาตรฐานสินค้าเกษตรที่เกี่ยวข้องกับผักและผลไม้สดหลายฉบับ ดังนั้น คณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตร จึงเห็นสมควรให้จัดทำมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง แนวทางปฏิบัติสำหรับการบรรจุหีบห่อและการขนส่งผักและผลไม้สด เพื่อให้เกษตรกร ผู้ผลิต ผู้ประกอบการ ผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้องกับการบรรจุหีบห่อและการขนส่งผักและผลไม้สด นำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติที่ดี เพื่อคงความปลอดภัย คุณค่าทางโภชนาการ และลดการสูญเสีย

มาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

CXC 44-1995. Amended in 2004. Recommended International Code of Practice for Packaging and Transport of Fresh Fruits and Vegetables. Available Source: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/codes-of-practice/en/>, Viewed October 1, 2019.

กรมการขนส่งทางบก. (ม.ป.ป.). คู่มือมาตรฐานคุณภาพการขนส่งสินค้าเกษตรและอาหารด้วยรถบรรทุกแบบควบคุมอุณหภูมิ (Q Cold Chain).



ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร :
แนวทางปฏิบัติสำหรับการบรรจุหีบห่อและการขนส่งผักและผลไม้สด
ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑

ด้วยคณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตร เห็นสมควรกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง แนวทางปฏิบัติสำหรับการบรรจุหีบห่อและการขนส่งผักและผลไม้สด เป็นมาตรฐานทั่วไป ตามพระราชบัญญัติ มาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ เพื่อส่งเสริมสินค้าเกษตรให้ได้คุณภาพ มาตรฐาน และปลอดภัย

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ มาตรา ๑๕ และมาตรา ๑๖ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐาน สินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ประกอบมติคณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตร ในการประชุมครั้งที่ ๑/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๑๕ มกราคม ๒๕๖๔ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงออกประกาศกำหนดมาตรฐาน สินค้าเกษตร : แนวทางปฏิบัติสำหรับการบรรจุหีบห่อและการขนส่งผักและผลไม้สด มาตรฐานเลขที่ มกษ. 9059-2564 ไว้เป็นมาตรฐานทั่วไป ดังมีรายละเอียดแนบท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๙ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(นายประภัตร โพธสุธน)

รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ปฏิบัติราชการแทน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

มาตรฐานสินค้าเกษตร

แนวทางปฏิบัติสำหรับการบรรจุหีบห่อ

และการขนส่งผักและผลไม้สด

1. ขอบข่าย

มาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ ครอบคลุมหลักการและแนวทางปฏิบัติสำหรับการบรรจุหีบห่อและการขนส่งผักและผลไม้สด เพื่อรักษาคุณภาพของผลผลิตระหว่างการขนส่งและการจำหน่าย

2. นิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ผู้ส่งสินค้า (shipper) หมายถึง บุคคลหรือนิติบุคคลที่ส่งสินค้า ซึ่งอาจเป็นเจ้าของสินค้า ผู้ส่งออก ผู้นำเข้าสินค้า หรือผู้ที่มีชื่อปรากฏอยู่ในเอกสารกำกับสินค้าหรือใบตราส่งสินค้า
- 2.2 ผู้ขนส่ง (carrier) หมายถึง บุคคลหรือนิติบุคคลที่ให้บริการขนส่งสินค้าแก่ผู้ส่งสินค้า
- 2.3 พาหนะสำหรับขนส่ง (transport vehicle) หมายถึง พาหนะที่ใช้ขนส่งสินค้า ได้แก่ รถ รถไฟ เรือ เครื่องบิน ทั้งนี้ รถที่ใช้เป็นพาหนะขนส่ง เช่น
 - 1) รถกระบะบรรทุก (rigid truck) หมายถึง รถซึ่งส่วนที่ใช้ในการบรรทุกมีลักษณะเป็นกระบะ โดยจะมีหลังคาหรือไม่ก็ได้
 - 2) รถตู้บรรทุก (rigid cargo truck) หมายถึง รถซึ่งส่วนที่ใช้ในการบรรทุกมีลักษณะเป็นตู้หีบ มีหลังคาถาวร ตัวถังบรรทุกกับห้องผู้ขับเป็นตอนเดียวกันหรือแยกกัน และจะมีบานประตูปิด-เปิดสำหรับการบรรทุกที่ด้านข้างหรือด้านท้ายก็ได้
 - 3) รถพ่วง (full trailer) หมายถึง รถที่ไม่มีแรงขับเคลื่อนในตัวเอง จำเป็นต้องใช้รถอื่นลากจูง และน้ำหนักรวมน้ำหนักบรรทุกทั้งหมดลงบนเพลาล้อสมบูรณ์ในตัวเอง
 - 4) รถกึ่งพ่วง (semi-trailer) หมายถึง รถที่ไม่มีแรงขับเคลื่อนในตัวเอง จำเป็นต้องใช้รถอื่นลากจูงและน้ำหนักรวมน้ำหนักบรรทุกบางส่วนลงบนเพลาล้อของรถคันลากจูง
 - 5) รถบรรทุกแบบควบคุมอุณหภูมิ (refrigerated cargo truck) หมายถึง รถตู้บรรทุกที่ติดตั้งระบบทำความเย็นเพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในตัวถังส่วนบรรทุก
- 2.4 ตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ (refrigerated container or reefer container) หมายถึง ตู้สินค้าที่สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ได้

- 2.5 การบรรจุแบบดัดแปรสภาพบรรยากาศ (modified atmosphere packaging; MAP) หมายถึง การบรรจุผลิตภัณฑ์ในภาชนะบรรจุที่มีการปรับสัดส่วนบรรยากาศภายในให้มีอัตราส่วนของ ก๊าซชนิดต่างๆ แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ โดยสัดส่วนของก๊าซที่ใช้อาจเปลี่ยนแปลงได้ ตามระยะเวลา อายุการเก็บรักษา ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์และชนิดของวัสดุที่ใช้ทำภาชนะบรรจุ
- 2.6 พาเลต (pallet) หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับวางรองรับสินค้าในแนวระนาบเพื่อการรวบรวม การจัดเก็บ การขนถ่าย หรือการขนย้าย วัสดุที่ใช้ทำพาเลต เช่น ไม้ พลาสติก กระดาษ เหล็ก โฟม อะลูมิเนียม หรือสแตนเลส
- 2.7 สลิปชีต (slipsheet) หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการรองรับสินค้าเพื่อการขนส่งที่สามารถใช้งานทดแทนพาเลตได้ เช่น ชนิดที่เป็นแผ่นกระดาษ ชนิดที่เป็นแผ่นพลาสติก
- 2.8 ใบตราส่งสินค้า (bill of lading) หมายถึง เอกสารที่ใช้แทนหลักฐานการขนส่งและกรรมสิทธิ์ในสินค้า ซึ่งระบุรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ส่งสินค้า ผู้รับตราส่งหรือผู้ที่มีชื่อระบุไว้ว่าเป็นผู้รับของ ผู้รับสินค้า ชนิดและปริมาณสินค้า สถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทาง

3. ข้อกำหนด

ข้อกำหนดสำหรับการบรรจุหีบห่อและการขนส่งผักและผลไม้สด มีดังนี้

3.1 การบรรจุหีบห่อเพื่อรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ระหว่างการขนส่งและการจำหน่าย

3.1.1 หลักการ

แม้ว่าจะมีมาตรการควบคุมสุขลักษณะอย่างเพียงพอที่ได้ดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ ก่อนการขนส่งแล้วก็ตาม ผลิตภัณฑ์อาจเกิดการปนเปื้อนหรืออาจถึงปลายทางในสภาพที่ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค นอกจากจะมีการบรรจุหีบห่ออย่างเหมาะสมและปฏิบัติอย่างถูกสุขลักษณะก่อนและระหว่างการขนส่ง เพื่อปกป้องผลิตภัณฑ์

- 1) การปนเปื้อน รวมถึงการสัมผัสสารก่อภูมิแพ้ (allergen)
- 2) ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น อันเป็นสาเหตุให้ผลิตภัณฑ์ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค

3.1.2 แนวทางปฏิบัติ

- 3.1.2.1 การบรรจุหีบห่อต้องทำอย่างถูกสุขลักษณะ โดยเฉพาะความสะอาดของภาชนะ อุปกรณ์ที่ใช้ สุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน และมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อน
- 3.1.2.2 ภาชนะบรรจุควรมีความทนทานและปกป้องผลิตภัณฑ์ ดังนี้
 - 1) ทนทานต่อการปฏิบัติที่ไม่เหมาะสมต่อบรรจุภัณฑ์ระหว่างการบรรจุทุกและขนถ่าย
 - 2) ทนทานต่อแรงกดจากน้ำหนักของภาชนะบรรจุอื่นที่อยู่ด้านบน
 - 3) ทนทานต่อแรงกระแทกและการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง

- 4) ทนทานต่อความชื้นสัมพัทธ์สูงที่เกิดขึ้นระหว่างการลดอุณหภูมิเบื้องต้น (pre-cool) การแฉะพัก ผ่านแดน และการเก็บรักษา
- 5) ป้องกันการปนเปื้อน สารก่อภูมิแพ้ และศัตรูพืชระหว่างการบรรจุและขนส่งได้ตามความจำเป็น
- 6) รักษาอุณหภูมิของสินค้าระหว่างการขนส่งได้ตามความจำเป็น

3.1.2.3 การเลือกวัสดุและภาชนะบรรจุสำหรับการบรรจุหีบห่อควรพิจารณาบนพื้นฐาน ดังนี้

- 1) ความจำเป็นตามลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ เช่น รูปร่าง ขนาด ลักษณะเปลือก ผิวผล อัตราการหายใจ การคายน้ำ
- 2) วิธีการบรรจุ
- 3) วิธีลดอุณหภูมิเบื้องต้น
- 4) รูปแบบการขนส่ง
- 5) ความแข็งแรง ราคา และความพร้อมในการใช้งานของวัสดุและภาชนะบรรจุ
- 6) ข้อกำหนดของผู้ซื้อ
- 7) อัตราค่าระวางสินค้า
- 8) ผลกระทบต่อความปลอดภัยอาหาร
- 9) ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน
- 10) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้ ผู้นำเข้า ผู้ซื้อ และผู้ประกอบการบรรจุหีบห่อสามารถให้คำแนะนำที่มีประโยชน์ได้

3.1.2.4 ตัวอย่างวัสดุสำหรับการบรรจุที่มีการใช้โดยทั่วไป ซึ่งทำจากกระดาษแข็ง ไฟเบอร์บอร์ด ไม้ กระดาษ พลาสติก หรือโฟม เช่น ถัง ลัง กล่อง ถาด แผ่นรองด้านใน (liner) วัสดุกันกระแทก (excelsior) แผ่นคั่น (divider) แผ่นกั้น (partition) ถุง ปลูก (sleeve) สลิปซีต

ตัวอย่างรูปแบบและข้อจำกัดของวัสดุสำหรับการบรรจุเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาในการเลือกใช้ มีดังนี้

- 1) ถัง กล่อง ลัง ถาด ตะกร้า และถุง จัดว่าเป็นภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่ง (shipping container) อย่างไรก็ตาม สินค้าที่ขนส่งแบบรวมหลายชนิดที่บรรจุในกล่องสี่เหลี่ยม จะจัดการได้ยาก ส่วนการบรรจุในถุงจะมีข้อจำกัดในการปกป้องผลิตภัณฑ์ จึงมีการใช้กล่องที่ทำจากไฟเบอร์บอร์ดเป็นภาชนะบรรจุอย่างกว้างขวาง
ตัวอย่างรูปแบบของกล่อง เช่น กล่องขึ้นรูปแบบขึ้นเดียวหรือหลายชั้น กล่องฝาชน กล่องฝาชนข้างเดียว กล่องฝาชนแบบเต็มฝา กล่องฝาเกย กล่องฝาครอบ และกล่องโดคัท
- 2) การบรรจุแบบเปียกหรือมีการใช้น้ำแข็งในกล่องกระดาษลูกฟูกต้องเคลือบด้วยแวกซ์หรือวัสดุกันน้ำ ในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 90% การเคลือบด้วยแวกซ์จะเพิ่มความแข็งแรงและช่วยลดการสูญเสียความชื้นของผลิตภัณฑ์ กล่องที่ไม่ผ่านการเคลือบด้วยแวกซ์จะมีความแข็งแรงลดลงมากกว่าครึ่งหนึ่ง ส่วนกล่องแบบติดกาวต้องใช้กาวที่กันน้ำได้

- 3) กล่องกระดาษลูกฟูกและลังไม้ส่วนใหญ่ได้รับการออกแบบให้วางซ้อนกันในแนวตั้ง การวางผิดแนวจะสูญเสียความแข็งแรงสูงถึง 50% ทั้งนี้ การวางที่ทำให้เกิดแรงกดไปที่ด้านข้างเพียงด้านเดียว จะทำให้ความแข็งแรงและการป้องกันผลผลิตลดลง
- 4) การเติมวัสดุต่างๆ ในภาชนะขนส่งเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและป้องกันผลผลิต เช่น การใช้แผ่นคั่นหรือแผ่นกั้น และแผ่นที่ใช้หนุนด้านข้างและด้านปลายที่ติดกับกล่องที่มีความหนา 2 เท่า หรือ 3 เท่า ในกล่องกระดาษลูกฟูก จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงและลดความเสียหายของผลผลิตได้
- 5) วัสดุรอง (pad) สิ่งห่อหุ้ม และวัสดุกันกระแทก จะช่วยลดการชำรุด นอกจากนี้ยังใช้วัสดุรองเพื่อ
 - ก) ให้ความชุ่มชื้น เช่น แผ่นฟองน้ำใช้กับหน่อไม้ฝรั่ง
 - ข) ลดการเน่าเสีย เช่น แผ่นซัลเฟอร์ไดออกไซด์สำหรับองุ่น
 - ค) ช่วยดูดซับก๊าซเอทิลีน เช่น แผ่นโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตในกล่องบรรจุกล้วย
 ทั้งนี้การใช้สารดังกล่าวต้องเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องหรือข้อกำหนดของประเทศคู่ค้า
- 6) แผ่นรองด้านในหรือถุงที่ทำจากฟิล์มพลาสติกจะใช้สำหรับรักษาความชื้น ส่วนพลาสติกเจาะรู (perforated plastic) จะใช้สำหรับผลผลิตเป็นส่วนใหญ่เพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนก๊าซและหลีกเลี่ยงความชื้นที่มากเกินไป กรณีสถิติพลาสติกแบบแข็งจะใช้ปิดผนึกผลผลิตและใช้สำหรับการดัดแปรสภาพบรรยากาศที่ลดปริมาณออกซิเจนสำหรับการหายใจและการสุก เช่น ที่ใช้กับกล้วย สตรอว์เบอร์รี่ มะเขือเทศ และผลไม้ตระกูลส้ม

3.1.2.5 ควรมีการปฏิบัติในการบรรจุที่ถูกต้องที่ขึ้นกับวิธีการบรรจุและชนิดของการบรรจุ ดังนี้

- 1) วิธีการบรรจุ เช่น
 - ก) การบรรจุในแปลงเกษตร (field packing) ระหว่างการเก็บเกี่ยวจะบรรจุผลผลิตในกล่องกระดาษลูกฟูก ลังพลาสติกหรือลังไม้ จะมีการห่อหุ้มผลผลิตบางชนิดเมื่อเป็นไปได้ ควรนำภาชนะที่บรรจุผลผลิตแล้วไปลดอุณหภูมิเบื้องต้นเพื่อกำจัดความร้อนที่ติดมาจากแปลงหรือความร้อนจากผลผลิต
 - ข) การบรรจุในที่ร่ม โรงรวบรวม หรือโรงคัดบรรจุ (shed packing, collecting house or packing house) จะนำผลผลิตจากแปลงไปบรรจุในลัง ถัง หรือรถบรรทุกในที่ร่ม โรงรวบรวม หรือโรงคัดบรรจุ ควรมีการลดอุณหภูมิผลผลิตเบื้องต้นทั้งก่อนหรือหลังการบรรจุในภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่ง ซึ่งขึ้นกับชนิดของผลผลิต
 - ค) การแบ่งบรรจุ (repacking) จะนำผลผลิตออกจากภาชนะบรรจุหนึ่ง คัดเกรดใหม่ และบรรจุในอีกภาชนะบรรจุ ซึ่งส่วนใหญ่จะบรรจุในภาชนะบรรจุขนาดเล็กเพื่อขายปลีกหรือสำหรับผู้บริโภค
- 2) แบบของการบรรจุ (ภาคผนวก ก) เช่น
 - ก) การบรรจุแบบปริมาตร (volume fill) (ภาพที่ ก.1) จะบรรจุผลผลิตในภาชนะบรรจุ โดยคนหรือใช้เครื่องจักรให้มีน้ำหนักหรือปริมาณที่ต้องการ
 - ข) การบรรจุในถาดหรือในภาชนะที่แยกผล (tray or cell pack) (ภาพที่ ก.2) จะบรรจุผลผลิตในถาดหรือถาดขึ้นรูปแยกผล เพื่อแยกผลผลิตออกจากกันและลดการเกิดรอยช้ำ

- ค) การบรรจุแบบจัดวาง (place pack) (ภาพที่ ก.3) จะบรรจุผลิตผลในภาชนะบรรจุอย่างระมัดระวัง เพื่อลดการเกิดรอยขีดและคงรูปลักษณะของผลิตผล
- ง) การบรรจุในบรรจุภัณฑ์สำหรับผู้บริโภค (consumer pack or prepack) (ภาพที่ ก.4) จะบรรจุผลิตผลจำนวนค่อนข้างน้อย ชั่งน้ำหนัก และแสดงฉลากสำหรับขายปลีก
- จ) การบรรจุแบบมีการห่อหุ้มด้วยฟิล์มยืด (film or cling wrap) (ภาพที่ ก.5) ห่อหุ้มผักและผลไม้แต่ละผลด้วยฟิล์มยืด เพื่อลดการสูญเสียความชื้นและการเน่าเสีย ฟิล์มบางชนิดอาจมีสารป้องกันเชื้อราหรือสารเคมีต้องเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องหรือข้อกำหนดของประเทศคู่ค้า
- ฉ) การบรรจุแบบดัดแปรสภาพบรรยากาศ ใช้ฟิล์มหรือถุงพลาสติกปิดแต่ละบรรจุภัณฑ์สำหรับผู้บริโภค ภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งหรือขนถ่ายบนพาเลตให้สนิท ปริมาณออกซิเจนจะลดลงและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มขึ้น วิธีการนี้จะทำให้อัตราการหายใจของผลิตผลลดลงและกระบวนการสุกช้าลง
- 3.1.2.6 ภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งต้องมีขนาดและการบรรจุที่ถูกต้อง ตัวอย่างที่ไม่ถูกต้อง เช่น
- 1) ภาชนะบรรจุที่มีความกว้างมากและมีน้ำหนักมากกว่า 23 kg^{1/} (50 lb^{2/}) จะทำให้การปฏิบัติงานได้ยาก เกิดความเสียหายต่อผลิตผลและภาชนะบรรจุ
 - 2) การบรรจุที่มากเกินไปทำให้ผลิตผลเกิดรอยขีดและภาชนะบรรจุเสียรูปทรงทำให้ความแข็งแรงลดลง
 - 3) การบรรจุที่น้อยเกินไป ทำให้ผลิตผลเกิดความเสียหาย เกิดรอยขีด เนื่องจากการเคลื่อนที่ได้ของผลิตผลภายในภาชนะบรรจุระหว่างการขนส่งและการปฏิบัติต่อผลิตผล
- 3.1.2.7 เนื่องจากภาชนะบรรจุที่ใช้มีขนาดแตกต่างกัน จึงควรใช้กล่องที่มีขนาดมาตรฐาน หรือตามข้อกำหนดของประเทศคู่ค้า
- ภาชนะบรรจุที่ได้มาตรฐานจะพิจารณาจาก
- 1) การนำไปใช้ร่วมกับภาชนะบรรจุอื่น ๆ จะสามารถใช้พื้นที่ของพาเลตได้มากที่สุด โดยไม่มีส่วนยื่นและมีพื้นที่ว่างเหลือน้อยที่สุด
 - 2) การรวมสินค้าเข้าด้วยกันเป็นหนึ่งหน่วย (unit load) เพื่อการขนถ่าย และการขนส่งสินค้าแบบหลายชนิดบนพาเลต (mixed pallet load) มีความมั่นคง
 - 3) ลดต้นทุนการขนส่งและการตลาด
- 3.1.2.8 ผู้ส่งสินค้าจำนวนมากมีการเปลี่ยนจากการขนส่งภาชนะบรรจุสินค้าแต่ละชนิดเป็นการขนส่งแบบรวมสินค้าเข้าด้วยกันเป็นหนึ่งหน่วยบนพาเลต ศูนย์กระจายสินค้าส่วนใหญ่จึงมีการเก็บสินค้าที่วางบนพาเลตโดยติดตั้งชั้นวาง เป็น 3 ชั้น

^{1/} kg เป็นสัญลักษณ์สำหรับหน่วยในระบบเอสไอ (International System of Units; SI) ที่ใช้แทนคำว่า “กิโลกรัม (kilogram)”

^{2/} lb เป็นสัญลักษณ์สำหรับหน่วยที่ใช้แทนคำว่า “ปอนด์ (pound)”

ประโยชน์และตัวอย่างรูปแบบของการรวมสินค้าเข้าด้วยกันเป็นหนึ่งหน่วย มีดังนี้

- 1) การรวมสินค้าเข้าด้วยกันเป็นหนึ่งหน่วยเพื่อการขนถ่าย จะช่วย
 - ก) ลดขั้นตอนการขนถ่ายสินค้าสำหรับขนส่งแต่ละชนิด
 - ข) ลดความเสียหายของภาชนะบรรจุและผลิตผลภายใน
 - ค) อุปกรณ์ที่ใช้ขนถ่ายสินค้าขึ้นและลงทำงานได้เร็วขึ้น
 - ง) ศูนย์กระจายสินค้าทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
 - จ) ลดต้นทุนด้านการจัดการสินค้า
- 2) รูปแบบการรวมสินค้าเข้าด้วยกันเป็นหนึ่งหน่วยเพื่อการขนถ่ายหรือขนส่ง อาจทำได้ โดยมีตัวอย่างต่อไปนี้
 - ก) จัดวางบนพาเลตหรือสลิปชิตขนาดมาตรฐาน เช่น 1,200 mm^{3/} x 1,000 mm (48 in^{4/} x 40 in), 800 mm x 1,000 mm, 800 mm x 1,200 mm, 1,000 mm x 1,200 mm
 - ข) นำกล่องมามัดรวมกันให้แน่น โดยมีเดือยลือระหว่างกล่อง (ภาพที่ ข.1 และ ข.2)
 - ค) ใช้กล่องที่มีรูระบายอากาศ และจัดเรียงแบบซ้อนขนานกัน (column stacking) (ภาพที่ ข.3 ข.4 และ ข.5) โดยให้มุมกล่องแต่ละด้านตรงกันเพื่อให้สามารถระบายอากาศได้
 - ง) ใช้กาวติดระหว่างกล่องในแนวนอนเพื่อไม่ให้ลื่น
 - จ) มีตาข่ายคลุมพาเลตที่จะขนถ่าย
 - ฉ) มีฉากเข้ามุม (comerboards) ที่ทำจากไฟเบอร์บอร์ด พลาสติก หรือโลหะ (ภาพที่ ข.3) กล่องที่จัดเรียงแต่ไม่ใช้ฉากเข้ามุม อาจทำให้กองสินค้าล้มเมื่อถึงปลายทาง (ภาพที่ ข.6)
 - ช) ใช้สายรัดหรือแถบรัด รัดรอบกล่องที่มีฉากเข้ามุม (ภาพที่ ข.2 และ ข.4)

3.1.2.9 การเลือกพาเลตต้องคำนึงถึงความแข็งแรงเพียงพอต่อการรับน้ำหนักสินค้าระหว่างเก็บรักษา รวมถึงการขนส่ง เพื่อลดค่าระวางสินค้า จำเป็นต้องมีข้อกำหนดของการจัดการรถยก (forklift) และรถลากพาเลต (pallet jack) หรือที่เรียกว่า แฮนด์ลิฟท์ (hand lift) การออกแบบด้านล่างของพาเลตจะต้องไม่ปิดกั้นการไหลเวียนของอากาศ กรณีใช้พาเลตไม่ต้องมีจำนวนแผ่นไม้เพียงพอและสอดคล้องกับมาตรฐานระหว่างประเทศหรือกฎหมายของประเทศคู่ค้า

3.1.2.10 ลักษณะและการจัดเรียงสินค้าบนพาเลตให้แข็งแรง มีดังนี้

- 1) พาเลตต้องมีคุณสมบัติในการรองรับน้ำหนักของสินค้าที่วางอยู่บนพาเลตอย่างเพียงพอ ไม่เช่นนั้นพาเลตจะเกิดความเสียหาย ส่งผลให้กล่องอาจมีการยุบตัวจากน้ำหนักของภาชนะบรรจุอื่นที่อยู่ด้านบน กดทับผลิตผล และทำให้กล่องเอนล้มหรือหล่นจากพาเลตได้ การใช้แผ่นไฟเบอร์บอร์ดที่มีรูจะช่วยระบายอากาศ
- 2) ต้องไม่เรียงกล่องยื่นเกินจากขอบของพาเลต เนื่องจากจะลดความแข็งแรงของกล่องกระดาษลูกฟูกถึง 1 ใน 3 ทำให้กองสินค้าล้มและกดทับผลิตผลได้ รวมถึงทำให้

^{3/} mm เป็นสัญลักษณ์สำหรับหน่วยในระบบ SI ที่ใช้แทนคำว่า “มิลลิเมตร (millimeter)”

^{4/} in เป็นสัญลักษณ์สำหรับหน่วยที่ใช้แทนคำว่า “นิ้ว (inch)”

การเคลื่อนย้าย ขนถ่าย และเก็บรักษาบนชั้นวางทำได้ยาก ทั้งนี้การเรียงกล่องบนพาเลตโดยใช้พื้นที่น้อยกว่า 90% ของพาเลต ซึ่งไม่ถึงขอบพาเลตจะทำให้กล่องเกิดการเคลื่อนที่ระหว่างการขนส่ง (ภาพที่ ข.7)

- 3) การขนถ่ายภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งบนพาเลตที่ไม่มีการใช้สายรัดหรือแถบรัดหรือคลุมด้วยตาข่าย อย่างน้อยควรมีการจัดเรียงสินค้าแบบซ้อนไขว้ (cross stacking) (ภาพที่ ข.8) ไม่น้อยกว่า 3 ชั้นเพื่อป้องกันการโค่นล้ม ผู้ส่งสินค้าบางรายอาจเพิ่มความแข็งแรงโดยใช้ฟิล์มหุ้ม (ภาพที่ ข.9) เทป หรือกาวติดด้านบนของกล่องเพื่อยึดกล่องแถวบนที่จัดเรียงแบบซ้อนไขว้ ภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะไม่ล้มลงมา ไม่ควรใช้ฟิล์มหุ้มกับการขนส่งผลิตภัณฑ์ที่ต้องการการระบายอากาศ

- 3.1.2.11 ผู้ส่งสินค้าบางรายมีการใช้สลิปชิต เนื่องจากมีราคาถูกกว่าพาเลต สามารถลดต้นทุนการขนส่งและการส่งคืนพาเลตได้ แต่จำเป็นต้องใช้รถยกชนิดพิเศษ หากผู้รับสินค้าไม่มีอุปกรณ์พิเศษดังกล่าว ต้องขนถ่ายสินค้าสู่พาเลตเพื่อเก็บรักษาโดยคน ภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งบนสลิปชิตจะจัดเรียงแบบซ้อนไขว้ หุ้มด้วยฟิล์ม หรือใช้กระดาษจากเข้ามูม และรัดไว้รวมกันกรณีสลิปชิตทำจากไฟเบอร์บอร์ดหรือพลาสติกต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะถูกหนีบและถูกลากไปยังแท่งเหล็กหรือขาของรถยก (forklift tines) ในขณะที่มีสินค้าวางอยู่เต็มสลิปชิตที่ทำจากไฟเบอร์บอร์ดต้องเคลือบด้วยแว็กซ์เมื่อมีการใช้ในสภาพเปียก สลิปชิตที่ใช้ในอุปกรณ์ขนส่งต้องมีรูระบายอากาศ ไม่แนะนำให้ใช้สลิปชิตในกรณีที่ต้องทำความเย็นในระบบขนส่งที่มีร่องพื้นดิน เนื่องจากต้องการให้มีการไหลเวียนอากาศอย่างเพียงพอ

3.2 วิธีปฏิบัติในการลดอุณหภูมิเบื้องต้น

3.2.1 หลักการ

การลดอุณหภูมิเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ก่อนการขนถ่ายเข้าสู่ภาชนะสำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์ จะช่วยกำจัดความร้อนที่ติดมาจากแปลงหรือความร้อนจากผลิตภัณฑ์ ซึ่งรวมถึงความร้อนจากกระบวนการอบไอน้ำ หรือกระบวนการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การฉายรังสี เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลเสียต่อคุณภาพอย่างรวดเร็ว

การลดอุณหภูมิเบื้องต้นช่วยยืดอายุผลิตภัณฑ์ โดย

- 1) ลดความร้อนในผลิตภัณฑ์ที่ติดมาจากแปลง
- 2) ลดอัตราการหายใจและความร้อนที่เกิดจากผลิตภัณฑ์
- 3) ลดอัตราการสุก
- 4) ลดการสูญเสียความชื้น (ที่ทำให้เกิดการเหี่ยวเฉาและเหี่ยวแห้ง)
- 5) ลดการผลิตก๊าซเอทิลีน (ก๊าซที่ทำให้เกิดการสุกที่เกิดจากผลิตภัณฑ์)
- 6) ลดการลุกลามของการเน่าเสีย

3.2.2 แนวทางปฏิบัติ

3.2.2.1 ควรกำจัดความร้อนที่ติดมาจากแปลงหรือความร้อนจากผลิตผล โดยใช้กระบวนการลดอุณหภูมิเบื้องต้นจนถึงระดับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของการเก็บรักษาที่แนะนำ ก่อนการบรรจุผลิตผลในภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์ หรือการปฏิบัติในขั้นต่อไป

3.2.2.2 อุปกรณ์ขนส่งแบบมีระบบทำความเย็นได้รับการออกแบบมาเพื่อช่วยรักษาอุณหภูมิและไม่ควรนำมาใช้กำจัดความร้อนในผลิตผลที่บรรจุในภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่ง นอกจากนี้ หน่วยทำความเย็นไม่สามารถเพิ่มหรือควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ได้

3.2.2.3 การลดอุณหภูมิเบื้องต้นให้ประสบความสำเร็จต้องคำนึงถึง

- 1) ระยะเวลาระหว่างการเก็บเกี่ยวและการลดอุณหภูมิเบื้องต้น
- 2) ชนิดของภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่ง หากผลิตผลมีการบรรจุล่วงหน้า
- 3) อุณหภูมิเริ่มต้นของผลิตผล
- 4) อุณหภูมิสุดท้ายของผลิตผล
- 5) วิธีการลดอุณหภูมิ
- 6) ความเร็วหรือปริมาณของลมเย็น น้ำ หรือน้ำแข็งที่ใช้ในการทำความเย็น
- 7) การสุขาภิบาลของอากาศหรือน้ำที่ใช้ในการลดอุณหภูมิเบื้องต้น เพื่อลดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย
- 8) การรักษาอุณหภูมิไว้ในระดับที่แนะนำหลังการลดอุณหภูมิเบื้องต้น

3.2.2.4 หากมีการลดอุณหภูมิเบื้องต้น ต้องดำเนินการให้เร็วที่สุดภายหลังการเก็บเกี่ยว ผลิตผลส่วนใหญ่จะเก็บเกี่ยวในช่วงเช้า เพื่อลดความร้อนในผลิตผลที่ติดมาจากแปลง และช่วยให้อุปกรณ์ที่ใช้ลดอุณหภูมิไม่ทำงานหนักเกินไป ควรวางผลิตผลที่เก็บเกี่ยวแล้วไว้ในที่ร่ม มีอากาศถ่ายเท หลีกเลียงบริเวณที่โดนแสงแดด จนถึงสถานที่ที่จะดำเนินการลดอุณหภูมิเบื้องต้น

3.2.2.5 ผลิตผลบางอย่างมีการบรรจุในแปลงหรือในที่ร่ม แล้วจึงลดอุณหภูมิเบื้องต้น นอกจากนี้ ยังมีการใช้สิ่งไม้ที่ยึดติดด้วยลวดหรือตะปู หรือกล่องกระดาษลูกฟูกเคลือบแว็กซ์ในการบรรจุผลิตผลที่มีการลดอุณหภูมิเบื้องต้นแล้วด้วยน้ำหรือน้ำแข็ง

การนำผลิตผลที่ลดอุณหภูมิเบื้องต้นบรรจุในภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่ง ต้องคำนึงถึงการจัดเรียงบนพาเลต ที่จะไม่กีดขวางการไหลเวียนของอากาศโดยรอบและอากาศที่ผ่านเข้า-ออกที่บรรจุภัณฑ์ในระหว่างการขนส่งและเก็บรักษา

3.2.2.6 การเลือกวิธีการลดอุณหภูมิเบื้องต้นขึ้นอยู่กับลักษณะ (ความบอบบางของผิว) มูลค่า และคุณภาพของผลิตผล รวมถึงต้นทุนของแรงงาน อุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการลดอุณหภูมิเบื้องต้นแต่ละวิธี

ตัวอย่างวิธีการลดอุณหภูมิเบื้องต้น มีดังนี้

- 1) การลดอุณหภูมิด้วยห้องเย็น (room cooling) ผลผลิตที่บรรจุในภาชนะบรรจุจะวางอยู่ในห้องที่มีความเย็น ผลผลิตบางชนิดอาจมีการพ่นหมอกหรือสเปรย์น้ำระหว่างการทำความเย็นในห้อง
- 2) การลดอุณหภูมิด้วยการผ่านอากาศเย็น (forced air cooling or wet pressure cooling) การบังคับอากาศให้ผ่านไปยังกองผลผลิตที่บรรจุในภาชนะบรรจุในห้องทำความเย็น ทั้งนี้อาจมีการเติมน้ำในอากาศสำหรับผลผลิตบางชนิด
- 3) การลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น (hydrocooling) การใช้น้ำเย็นไหลผ่าน แห่ หรือจุ่มผลผลิตที่อยู่ในแทงค์ ถัง หรือภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่ง
- 4) การลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศ (vacuum cooling) โดยการกำจัดความร้อนออกจากผลผลิตที่บรรจุในภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งโดยทำให้เกิดสภาวะสุญญากาศในห้อง (chamber)
- 5) การลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นในระบบสุญญากาศ (hydrovacuum cooling) โดยการเพิ่มความชื้นในผลผลิตที่บรรจุในภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งก่อนหรือระหว่างการทำให้เกิดสภาวะสุญญากาศเพื่อเร่งการกำจัดความร้อน
- 6) การลดอุณหภูมิด้วยการใช้น้ำแข็ง (package-icing) โดยการใส่น้ำแข็งเกล็ดลงไปในแต่ละภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่ง บางครั้งใช้กับภาชนะบรรจุแบบบัลก์ (bulk container)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการลดอุณหภูมิเบื้องต้นในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการลดอุณหภูมิเบื้องต้นแต่ละวิธี

ตัวแปร	วิธีลดอุณหภูมิเบื้องต้น				
	package-icing	hydro cooling	vacuum cooling	forced-air cooling	room cooling
เวลาที่ใช้ลดอุณหภูมิ (ชั่วโมง)	0.1-0.3	0.1-1.0	0.3-2.0	1.0-10.0	20-100
การสัมผัสของน้ำกับผลผลิต	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่
การสูญเสียความชื้น (%)	0-0.5	0-0.5	2.0-4.0	0.1-2.0	0.1-2.0
ต้นทุนทางการเงิน	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ
ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	ต่ำ	สูง	สูง	ต่ำ	ต่ำ

ที่มา: Adel A. Kader and Rosa S. Rolle. (2004). The Role of Post-harvest Management in assuring the Quality and Safety of Horticultural Produce. FAO, Rome.

- 3.2.2.7 ผลผลิตบางชนิดมีความไวต่อการเกิดอาการสะท้านหนาว (chilling injury) จึงต้องระมัดระวังไม่ให้มีการลดอุณหภูมิเบื้องต้นหรือเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่าที่แนะนำ ซึ่งผลของการเกิดอาการสะท้านหนาวจะพบได้ชัดและปรากฏให้เห็นในช่วงการวางจำหน่ายผลผลิต

ผลที่เกิดขึ้น เช่น การสุกที่ไม่สมบูรณ์ การเกิดรอยบวม การเน่าเสีย การฉ่ำน้ำ และการเปลี่ยนสีของผักและผลไม้

- 3.2.2.8 ผลิตผลทุกชนิดมีความไวต่อการเกิดการเน่าเสีย ควรทำความสะอาดและฆ่าเชื้ออุปกรณ์สำหรับลดอุณหภูมิเบื้องต้นและน้ำที่ใช้อย่างต่อเนื่อง เช่น การใช้สารละลายไฮโปคลอไรท์ตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำจัดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย รวมทั้งต้องระมัดระวังไม่ให้ผลิตผลมีอุณหภูมิสูงขึ้นภายหลังการลดอุณหภูมิเบื้องต้น หยดน้ำจากการควบแน่นของไอน้ำที่เกิดขึ้นที่ผิวของผลิตผลเมื่ออุณหภูมิอากาศสูงขึ้นจะทำให้การเน่าเสียลุกลาม
- 3.2.2.9 วิธีการขนส่ง สภาพของอุปกรณ์ขนส่ง วิธีการขนถ่าย และวิธีปฏิบัติในการขนส่ง แวะพักผ่านแดน และการเก็บรักษามีผลต่อความสำเร็จของการลดอุณหภูมิเบื้องต้น ควรรักษาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ไว้ในระดับที่แนะนำหลังการลดอุณหภูมิเบื้องต้นแล้วเพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพของผลิตผล

3.3 การออกแบบ สภาวะ และวิธีการขนส่งและขนถ่าย ของอุปกรณ์ขนส่ง

3.3.1 หลักการ

การเลือกวิธีการขนส่ง ขนถ่าย และประเภทของพาหนะ ภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่ง หรือตู้คอนเทนเนอร์ที่ออกแบบและสร้างให้สามารถรักษาระดับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และสภาวะอื่นที่จำเป็น รวมทั้งสามารถปรับสภาพบรรยากาศให้เหมาะสมกับลักษณะของผักและผลไม้ และสภาวะที่ต้องการสำหรับผักและผลไม้ชนิดนั้น จะสามารถปกป้องผักและผลไม้จากความเสียหาย การเสื่อมสภาพ หรือการปนเปื้อนที่มีผลต่อความปลอดภัยอาหารในระหว่างการขนส่งได้

นอกจากนี้ พาหนะ ภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่ง หรือตู้คอนเทนเนอร์ที่ออกแบบและสร้างให้สามารถทำความสะอาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และฆ่าเชื้อได้เมื่อจำเป็น จะช่วยป้องกันผักและผลไม้จากการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่อันตรายหรือไม่เป็นที่ต้องการ และที่อาจทำให้ผักและผลไม้เสื่อมสภาพไปจนทำให้ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภคได้

3.3.2 แนวทางปฏิบัติ

- 3.3.2.1 ควรเลือกวิธีการหรือรูปแบบการขนส่ง และชนิดของอุปกรณ์ขนส่ง โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ เช่น
- 1) จุดหมายปลายทาง
 - 2) มูลค่าของผลิตผล
 - 3) ความเร็วในการเสื่อมคุณภาพหรือเน่าเสียของผลิตผล
 - 4) ปริมาณผลิตผลที่ขนส่ง
 - 5) อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่แนะนำสำหรับการเก็บรักษา

- 6) สภาพอุณหภูมิภายนอกที่จุดต้นทางและจุดปลายทาง
 - 7) ระยะเวลาการขนส่ง แวะพัก ผ่านแดน สู่ปลายทาง โดยทางอากาศ ทางบก ทางราง หรือทางน้ำ
 - 8) ตารางเวลาในการส่งและรับสินค้า
 - 9) อัตราค่าระวางสินค้าที่ตกลงกับผู้ขนส่ง
 - 10) คุณภาพของการบริการขนส่ง
 - 11) สภาพของการขนส่ง เช่น พาหนะ แรงสั่นสะเทือนที่เกิดจากพื้นผิวถนนหรือร่องระหว่าง การขนส่ง
 - 12) กฎระเบียบของประเทศคู่ค้า
- 3.3.2.2 ควรพิจารณาความน่าเชื่อถือและคุณภาพของการบริการขนส่งและอัตราค่าบริการที่เรียกเก็บ โดยเฉพาะในส่วนของการให้บริการและตารางเวลาที่กำหนด ซึ่งมักมีการปรับเปลี่ยน ตารางเวลา และบางครั้งอาจมีการยกเลิกการให้บริการอย่างฉับพลัน ผู้ส่งสินค้าจึงควรมีข้อมูล ที่เป็นปัจจุบันมากที่สุดของการให้บริการและตารางเวลา
- 3.3.2.3 การขนส่งผลิตผลปริมาณมากและต้องการยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้น ควรใช้พาหนะ แบบควบคุมอุณหภูมิ ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงว่าหลังจากการขนส่ง ผลิตผลยังต้องมีอายุที่เหลืออยู่ เพียงพอสำหรับการจำหน่าย
- 3.3.2.4 การใช้ผู้ขนส่งที่ให้บริการรับและส่งสินค้าจากสถานที่ตั้งของผู้ส่งสินค้าต้นทางถึงสถานที่ตั้ง ของผู้รับสินค้าปลายทาง (door-to-door service) จะช่วยลดการปฏิบัติต่อผลิตผล การสัมผัส การเสียหาย และการถูกลักขโมยผลิตผล ทั้งนี้ การขนส่งสินค้าทางอากาศสามารถให้บริการ ดังกล่าวได้ แต่โดยทั่วไปจะใช้กับผลิตผลที่มีมูลค่าสูงและเน่าเสียง่าย
- 3.3.2.5 กรณีขนส่งผลิตผลที่มีมูลค่าสูงและเน่าเสียง่ายทางอากาศ โดยไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ ต้องมีวิธีการป้องกันผลิตผลเสื่อมคุณภาพหรือเน่าเสีย โดยเฉพาะเมื่อเครื่องบินเกิดการล่าช้า เช่น
- 1) เลือกสายการบินและผู้ขนส่งที่มีการประสานอย่างใกล้ชิดกับสนามบินต้นทางและ ปลายทาง
 - 2) เลือกผู้ขนส่งที่สามารถจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกในการควบคุมอุณหภูมิการเก็บรักษา ที่สนามบิน เพื่อให้มั่นใจในคุณภาพของผลิตผล เช่น มีตู้คอนเทนเนอร์ที่มีการทำความเย็น หรือห้องเย็น และควรนำมาใช้เมื่อเป็นไปได้ การใช้ผ้าคลุมที่เป็นฉนวนกันความร้อน เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง
- 3.3.2.6 ผลิตผลที่สามารถขนส่งโดยใช้รถบรรทุกแบบควบคุมอุณหภูมิ รถพ่วงหรือรถกึ่งพ่วงบรรทุก ตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ บางครั้งอาจใช้การขนส่งทางอากาศแทนทางบก เพื่อสร้าง ความได้เปรียบทางการค้า เช่น เมื่อเริ่มต้นฤดูที่ผลิตผลมีราคาสูงและมีปริมาณจำกัด ทั้งนี้ต้อง มีระบบเฝ้าระวัง หรือการแสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่มีความถูกต้องในตู้สินค้า ระหว่างการขนส่ง

3.3.2.7 การขนส่งระยะทางไกลผ่านสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้นและสภาพภูมิอากาศที่หนาวเย็น ควรพิจารณาว่าการขนส่งมีการออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์ให้ทนต่อสภาพแวดล้อมของการขนส่งและปกป้องผลิตผลได้

ตัวอย่างลักษณะที่ต้องการของรถกึ่งพ่วงบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิที่มีความยาวถึง 13.6 m^{5/} (48 ft^{6/}) และรถบรรทุกแบบควบคุมอุณหภูมิที่มีความยาวถึง 12 m (40 ft) เช่น

- 1) มีความสามารถในการทำความเย็นถึงระดับที่กำหนดไว้
- 2) การทำงานได้อย่างต่อเนื่องของเครื่องระเหยหรือพัดลมคอยล์เย็นที่มีกำลังสูง (high capacity) สำหรับกรณีที่อุณหภูมิของผลิตผลและความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น
- 3) มีแผงกั้นอากาศย้อนกลับ (solid return air bulkhead) ที่ด้านหน้าของรถพ่วงหรือรถกึ่งพ่วง เพื่อให้มั่นใจว่าอากาศไหลเวียนได้ทั่วถึงตลอดการขนส่ง
- 4) มีร่องผนังแนวตั้ง (vertical ribs) ที่ประตูด้านหลัง เพื่อช่วยการหมุนเวียนอากาศ
- 5) กรณีนำไปใช้ในภูมิภาคที่มีสภาพภูมิอากาศที่ไม่เหมาะสมต่อผลิตผล ควรมีฉนวนกันความร้อนเพียงพอหรือมีการให้ความร้อน ขึ้นอยู่กับลักษณะของผลิตผล
- 6) ผนังมีร่องลึกหรือช่องที่มีความลึกตั้งแต่ 50 mm ถึง 75 mm (2 in ถึง 3 in) เพื่อให้มีพื้นที่หน้าตัดสำหรับอากาศไหลเวียนโดยตรงบนพื้นใต้ที่บรรจุ
- 7) มีการตรวจจับอุณหภูมิอากาศที่ใช้ในการทำงานของหน่วยทำความเย็น เพื่อลดการเกิดอาการสะท้อนหนาวของผลิตผล และอาการตายของเนื้อเยื่อที่เกิดจากอุณหภูมิต่ำลงจนถึงจุดแข็งตัว (freezing injury)
- 8) มีการระบายอากาศ เพื่อป้องกันการสะสมของก๊าซเอทิลีนหรือคาร์บอนไดออกไซด์
- 9) มีระบบกันสะเทือนแบบถุงลม (air-ride suspension) เพื่อลดปริมาณการเกิดการช็อกและการสั่นสะเทือนที่จะส่งไปถึงตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ขนส่งและผลิตผลภายใน
- 10) ตู้คอนเทนเนอร์สำหรับขนส่งที่อากาศเย็นจะออกทางส่วนหน้าของตู้คอนเทนเนอร์ แต่อากาศจะไหลเวียนจากด้านล่าง (ใกล้พื้น) ไปยังด้านหลัง แล้วไหลขึ้นสู่ส่วนบนของตู้คอนเทนเนอร์
- 11) ระบบแสดงผลและอุปกรณ์บันทึกข้อมูล (data logger) อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน แสดงและบันทึกข้อมูลตลอดเวลาที่ใช้งานตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง สามารถตามสอบได้

3.3.2.8 เนื่องจากสภาพของอุปกรณ์ทำความเย็นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการคงคุณภาพของผลิตผล ดังนั้น ควรเลือกใช้บริการผู้ขนส่งที่มีการตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนขนส่งสินค้าขึ้นด้วย เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์สามารถใช้งานได้ดีตามความจำเป็นของผลิตผล โดยตรวจสอบตามวิธีที่ผู้ขนส่งให้ข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของระบบทำความเย็นและแนวทางในการตรวจสอบไว้

^{5/} m เป็นสัญลักษณ์สำหรับหน่วยในระบบ SI ที่ใช้แทนคำว่า “เมตร (meter)”

^{6/} ft เป็นสัญลักษณ์สำหรับหน่วยที่ใช้แทนคำว่า “ฟุต (foot)”

3.4 การดูแลรักษาความสะอาดและซ่อมบำรุงพาหนะและภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์

3.4.1 หลักการ

การดูแลรักษาความสะอาด การซ่อมบำรุงพาหนะและภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์ให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม มีการตรวจสอบความสะอาดและความเสียหายของอุปกรณ์การขนส่งทั้งหมด รวมถึงปฏิบัติตามกฎระเบียบระหว่างประเทศด้านการกักกันพืช เพื่อป้องกันการปนเปื้อนและความเสียหายที่จะเกิดกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งป้องกันปัญหาในการส่งออก

การใช้พาหนะ ภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่ง หรือตู้คอนเทนเนอร์สำหรับขนส่งผักและผลไม้ต่างชนิดกัน หรือขนส่งสินค้าที่มีใช้ผักและผลไม้ จำเป็นต้องมีการทำความสะอาดและ ณ ที่จำเป็น ควรมีการฆ่าเชื้อในช่วงระหว่างการขนถ่ายสินค้าแต่ละครั้งด้วย เพื่อป้องกันการปนเปื้อน รวมถึงการสัมผัสสารก่อภูมิแพ้

3.4.2 แนวทางปฏิบัติ

3.4.2.1 ผู้ส่งสินค้าควรมีการทำความสะอาดช่องลำเลียงสินค้าเข้าพาหนะเป็นประจำ และเลือกใช้บริการผู้ขนส่งที่มีการทำความสะอาดและซ่อมบำรุงอุปกรณ์การขนส่งทั้งหมด และมีการบันทึกผลการปฏิบัติงาน

3.4.2.2 ผู้ส่งสินค้าควรตรวจสอบความสะอาดของอุปกรณ์ตามความเหมาะสม เนื่องจากผลิตภัณฑ์ขนส่งอาจเสียหายได้จาก

- 1) กลิ่นจากการขนส่งสินค้าก่อนหน้านี้ หรือการขนส่งสินค้าชนิดที่ไม่เข้ากัน
- 2) สารตกค้างของสารเคมีที่เป็นพิษ
- 3) การสร้างรังของแมลงหรือศัตรูพืชที่ติดไปในอุปกรณ์
- 4) มีผลผลิตทางการเกษตรที่เน่าเสียตกค้าง
- 5) มีเศษไปอุดตันช่องระบายน้ำ หรือช่องการไหลเวียนอากาศตลอดแนวน้ำ
- 6) สินค้าที่อาจเป็นสารก่อภูมิแพ้

3.4.2.3 ผู้ส่งสินค้าควรตรวจสอบการบำรุงรักษาอุปกรณ์ทั้งหมดให้อยู่ในสภาพดีตามความเหมาะสม ดังนี้

- 1) ความเสียหายของผนัง เพดาน หรือพื้น ซึ่งความร้อน ความเย็น ความชื้น ลิ่งสกปรก และแมลงจากภายนอกเข้ามาได้
- 2) การทำงานและสภาพของประตู ช่องระบายอากาศ และซีลยาง (seals)
- 3) การใช้งานของชุดยึดและตัวยันสินค้า (load locking and bracing)

ทั้งนี้ การตรวจสอบสภาพของตู้คอนเทนเนอร์ว่ายังใช้งานได้ตามปกติ จำนวน 7 จุด ได้แก่

- 1) ผนังตู้ด้านหน้า
- 2) ผนังตู้ข้างซ้าย

- 3) ฉนวนตู้ข้างขวา
- 4) พื้นตู้
- 5) เพดานตู้
- 6) ประตูตู้ทั้งด้านนอกและด้านใน
- 7) สภาพภายนอกและด้านล่างตู้

ตัวอย่างแบบบันทึกการตรวจสอบตู้คอนเทนเนอร์ ดังภาคผนวก ค

3.4.2.4 กรณีรถบรรทุกแบบควบคุมอุณหภูมิ หรือรถพ่วงหรือรถกึ่งพ่วงบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ ควรมีการตรวจสอบเพิ่มเติมดังนี้

- 1) เมื่อปิดประตูแล้ว ต้องมีพนักงานในบริเวณที่เก็บสินค้าตรวจสอบปะเก็นของประตูและรอยรั่ว
- 2) การทำงานของหน่วยทำความเย็นต้องเปลี่ยนรอบจากความเร็วสูงไปต่ำเมื่ออุณหภูมิได้ระดับที่ต้องการแล้ว ก่อนจะเปลี่ยนกลับเป็นความเร็วสูงอีกรอบ
- 3) พิจารณาตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด (sensing element) ที่ควบคุมอุณหภูมิอากาศที่ปล่อยออก กรณีวัดอุณหภูมิอากาศย้อนกลับ อาจต้องตั้งอุปกรณ์ควบคุมความร้อน (thermostat) ให้มีอุณหภูมิสูงกว่าที่ต้องการ เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดผลเกิดอาการสะท้อนหนาวหรือเกิดความเสียหายจากอาการตายของเนื้อเยื่อของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากอุณหภูมิต่ำลงจนถึงจุดแข็งตัว
- 4) แผงกั้นอากาศย้อนกลับควรติดตั้งอยู่บริเวณส่วนหน้าของรถ
- 5) มีอุปกรณ์ทำความร้อนสำหรับการขนส่งไปในบริเวณที่อากาศหนาวจัด
- 6) อุปกรณ์ที่มีระบบส่งอากาศด้านบนควรมีรางระบายอากาศแบบผ้าหรือท่อโลหะติดเพดานที่อยู่ในสภาพดี
- 7) ระบบแสดงผลและอุปกรณ์บันทึกข้อมูลของอุณหภูมิต้องสามารถใช้งานได้ตามปกติต่อการใช้งานทุกครั้ง

3.5 การปฏิบัติที่ถูกต้องในการขนถ่ายผลิตภัณฑ์ การรักษาอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ การไหลเวียนของอากาศ และการดัดแปรสภาพบรรยากาศในภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์

3.5.1 หลักการ

การปฏิบัติที่ถูกต้องในการขนถ่ายผลิตภัณฑ์เข้า-ออก พาหนะและภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์ และช่วงพักรอมีความสำคัญอย่างยิ่งในการรักษาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เพื่อรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ รวมถึงป้องกันความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์จากแรงกระแทกและการสั่นสะเทือนในการขนถ่าย

การจัดให้มีการป้องกันการปนเปื้อนโดยแยกประเภทผักและผลไม้ออกจากกัน หรือออกจากสิ่งที่ไม่ใช่ผักและผลไม้ หรือสินค้าที่อาจเป็นสารก่อภูมิแพ้ ระหว่างการขนส่ง จะช่วยป้องกันการผักและผลไม้ หรือบรรจุภัณฑ์ไม่ให้เกิดการปนเปื้อนได้

การควบคุมอุณหภูมิและสภาพแวดล้อมในการขนส่งที่เหมาะสม จะช่วยการควบคุมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคหรือจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียและผลิตสารพิษในอาหารได้

แม้ว่าจะใช้อุปกรณ์การขนส่งที่ถูกออกแบบมาอย่างดี หากไม่จัดให้มีการไหลเวียนของอากาศที่เพียงพอจะทำลายผลิตผลที่ขนส่งได้

นอกจากนี้การตัดแปรสภาพบรรยากาศในภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์ที่ถูกต้องเหมาะสม จะช่วยยืดอายุของผลิตผลได้

3.5.2 แนวทางปฏิบัติ

3.5.2.1 กรณีที่มีการใช้ภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ ต้องมีการทำความเย็นช่องบรรจุสินค้าหรือตู้คอนเทนเนอร์ล่วงหน้าตามอุณหภูมิที่ต้องการก่อนการขนถ่ายสินค้า

3.5.2.2 ควรมีการปฏิบัติในการขนถ่ายผลิตผลเข้า-ออก พาหนะและภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์ที่ถูกต้อง ตามประเภทของการขนถ่าย ให้สามารถรักษาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ป้องกันผลิตผลจากแรงกระแทกและการสั่นสะเทือนในการขนถ่าย และป้องกันแมลงไม่ให้เข้าไปที่บริเวณขนถ่าย กรณีที่มีการขนถ่ายผักและผลไม้ที่รวมกันหลายชนิด ต้องมีการดูแลเป็นพิเศษ โดยเฉพาะผลิตผลต้องเข้ากันได้ เช่น มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาและขนส่งใกล้เคียงกัน ไม่ขนส่งผักและผลไม้ที่สร้างก๊าซเอทิลีนร่วมกับผักและผลไม้ที่มีความอ่อนไหวต่อก๊าซเอทิลีน เช่น ไม่ขนส่งผักกาดหอม แดงกวา แครอท ร่วมกับมะเขือเทศ กัลย แอปเปิล ลูกแพร์ พีช

ทั้งนี้ วิธีการขนถ่ายสินค้าแบบพื้นฐาน เช่น

- 1) การขนถ่ายสินค้าแบบบัลค์ (bulk) ด้วยเครื่องจักรหรือคน สำหรับสินค้าที่ไม่ได้บรรจุหีบห่อ
- 2) การขนถ่ายบรรจุภัณฑ์แต่ละหน่วยด้วยคน โดยมีหรือไม่มีพาเลต
- 3) การขนถ่ายสินค้าที่มีการรวมสินค้าเข้าด้วยกันเป็นหนึ่งหน่วยบนพาเลตหรือสลิปชิต โดยใช้รถลากพาเลต หรือรถยก

3.5.2.3 ถ้าเป็นไปได้ ผู้ขนถ่ายควรวางภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่ง ตามคู่มือมาตรฐานคุณภาพการขนส่งสินค้าเกษตรและอาหารด้วยรถบรรทุกแบบควบคุมอุณหภูมิ ที่จัดทำโดยกรมการขนส่งทางบก ดังนี้

- 1) การจัดเรียงควรมีช่องว่าง ดังนี้
 - ก) ช่องว่างระหว่างผนังและตัวสินค้า
 - ข) ช่องว่างระหว่างพื้นและตัวสินค้า
 - ค) ช่องว่างระหว่างตัวสินค้า เพื่อให้อุณหภูมิสามารถไหลเวียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) ใช้ถุงลมกันกระแทกหรือแผ่นกันที่ทำจากโฟม สอดแทรกระหว่างผนังพาหนะสำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์กับสินค้า ในกรณีที่ตัวสินค้านั้นจัดเรียงชิดกับผนังโดยตรง

เพื่อป้องกันความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ผนังและถ่ายเทเข้าสู่ตัวสินค้าได้โดยตรง ทำให้เกิดความเสียหายให้แก่ตัวสินค้า

- 3) ใช้ตาข่ายและเชือกรัดสินค้าในกรณีที่จัดเรียงสินค้าซ้อนทับกัน เพื่อกันไม่ให้สินค้าหล่นระหว่างการขนส่ง
- 4) ไม่จัดเรียงสินค้าสูงเกินไป เพื่อให้อากาศเย็นสามารถไหลเวียนได้สะดวก จึงควรมีช่องว่างอย่างน้อย 15 cm^L ถึง 30 cm (ขึ้นอยู่กับชนิดสินค้า) จากเพดานพาหนะสำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์ หรือไม่ควรเกินเส้นจำกัดความสูงภายในพาหนะสำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์
- 5) เว้นพื้นที่ท้ายพาหนะสำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อให้อากาศเย็นสามารถหมุนเวียนได้อย่างสะดวก

ทั้งนี้ การจัดวางภาชนะบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งที่ถูกต้องจะช่วยให้มีการไหลเวียนของอากาศกระจายทั่วถึงสินค้าที่บรรจุ เพื่อป้องกันผลผลิตจาก

- 1) ความร้อนที่ได้รับจากอากาศภายนอกในช่วงที่อากาศร้อน
- 2) ความร้อนที่เกิดจากการหายใจของผลผลิต
- 3) การสะสมของก๊าซเอทิลีนจากการสุกของผลผลิต
- 4) การสูญเสียความร้อนไปสู่อากาศภายนอกในช่วงอากาศหนาวจัด
- 5) การเกิดอาการสะท้อนหนาวและอาการตายของเนื้อเยื่อที่เกิดจากอุณหภูมิลดต่ำลงจนถึงจุดแข็งตัวซึ่งเกิดขึ้นระหว่างการทำงานของเครื่องทำความเย็น

3.5.2.4 ควรดูแลสินค้าที่ขนส่งไม่ให้เกิดความเสียหายจากการสั่นสะเทือนและการกระแทก โดยใช้วัสดุอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น

- 1) สลักยึดที่ทำจากอลูมิเนียมหรือไม้
- 2) กระดาษแข็ง (paperboard) หรือไฟเบอร์บอร์ดแบบรังผึ้ง (fibreboard honeycomb)
- 3) บล็อกไม้ที่มีการยึดให้มั่นคง
- 4) ถุงลมกันกระแทก (inflatable air bags)
- 5) ตาข่าย สายรัด หรือแถบรัด

3.5.2.5 การขนส่งผลผลิตที่ต้องแช่เย็น ควรมีการลดอุณหภูมิเบื้องต้นในผลผลิตอย่างทั่วถึงก่อนการขนถ่ายผลผลิตเข้าสู่ช่องบรรจุทุกสินค้า ควรมีการวัดอุณหภูมิผลผลิตด้วยเทอร์โมมิเตอร์ที่เหมาะสมและบันทึกอุณหภูมิ กรณีขนส่งทางเรือให้บันทึกอุณหภูมิในใบตราส่งสินค้าเพื่อใช้อ้างอิงในอนาคต ควรลดอุณหภูมิเบื้องต้นของช่องบรรจุทุกสินค้าให้มีอุณหภูมิตามที่แนะนำสำหรับการขนส่งหรือเก็บรักษาผลผลิต ทั้งนี้แนะนำว่าบริเวณขนส่งสินค้าเข้าพาหนะควรเป็นบริเวณปิด และถ้าเป็นไปได้ ทางเข้าออกควรมีอุปกรณ์ช่วยให้ปิดได้สนิท

^L cm เป็นสัญลักษณ์สำหรับหน่วยในระบบ SI ที่ใช้แทนคำว่า “เซนติเมตร (centimeter)”

- 3.5.2.6 ควรมีการตรวจสอบอุปกรณ์ขนส่งทั้งหมดเพื่อควบคุมอุณหภูมิ เช่น ตรวจสอบว่ามีการสอบเทียบเครื่องทำความเย็นครั้งล่าสุดเมื่อใด และการไหลเวียนของอากาศต้องเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องเพื่อให้ผลิตภัณฑ์อุณหภูมิสม่ำเสมอ
- 3.5.2.7 ผู้ส่งสินค้าต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ขนส่งเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ขนถ่ายในช่องบรรจุสินค้า เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดอาการสะท้านหนาวของผลิตภัณฑ์และอาการตายของเนื้อเยื่อของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากอุณหภูมิต่ำลงจนถึงจุดแข็งตัว ทั้งนี้ หากระบบทำความเย็นมีการทำงานแบบตรวจวัดอุณหภูมิอากาศย้อนกลับ อากาศที่ปล่อยออกอาจเย็นกว่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้
- 3.5.2.8 ควรมีเครื่องบันทึกอุณหภูมิขนาดเล็กวางไว้ระหว่างที่บ่อของสินค้าทั้งหมดที่ขนส่งในบริเวณที่อุณหภูมิจะสูงสุด (ถ้ามี) ทั้งนี้ แนะนำให้ติดตั้งเครื่องบันทึกไว้ด้านบนของกองสินค้าใกล้กับผนังด้านข้าง ระยะเวลาหนึ่งในสามจากประตูด้านหลัง ห่างจากตำแหน่งที่มีการปล่อยลมเย็นโดยตรง กรณีการขนส่งด้วยระบบรางควรมีเครื่องบันทึกอุณหภูมิ 2 เครื่อง หรือ 3 เครื่อง เครื่องบันทึกอุณหภูมิสำหรับสินค้าที่มีการกลบด้วยน้ำแข็งด้านบนหรือมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 95% จะต้องเป็นแบบกันน้ำหรืออยู่ในช่องพลาสติกปิดสนิท
- 3.5.2.9 ผู้ส่งสินค้าและผู้รับสินค้าต้องปฏิบัติตามคู่มือการใช้เครื่องบันทึกอุณหภูมิเกี่ยวกับการเปิดเครื่องบันทึก การอ่านผล และการส่งอุปกรณ์กลับไปสอบเทียบและรับรอง (หากจำเป็น) รวมถึงการนำข้อมูลออกจากเครื่องบันทึก ขั้นตอนเหล่านี้มีความสำคัญในการเรียกร้องค่าเสียหายจากการจัดการอุณหภูมิที่ไม่ถูกต้องระหว่างการขนส่ง
- 3.5.2.10 ในการขนส่งสินค้าแบบรวมหลายชนิด ควรขนภาระขนบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งที่มีขนาดใกล้เคียงกันขึ้นพร้อมกันเพื่อเพิ่มความมั่นคง ควรขนถ่ายภาระขนบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งที่บรรจุผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักมากกว่าก่อน และวางกระจายให้ทั่วพื้นของรถบรรทุกหรือตู้คอนเทนเนอร์ หลังจากนั้นสามารถนำภาระขนบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งที่มีน้ำหนักเบากว่าวางทับบนภาระขนบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งที่มีน้ำหนักมากกว่าได้
- กรณีที่สินค้าต้องใช้อุณหภูมิในการขนส่งแตกต่างกัน เช่น การขนส่งสินค้าแช่เย็นรวมกับสินค้าแช่แข็งภายในภาระขนบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์เดียวกัน ซึ่งอุณหภูมิในภาระขนบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์จะถูกตั้งค่าเท่ากับอุณหภูมิสำหรับการขนส่งสินค้าแช่เย็น จำเป็นที่จะต้องใช้วัสดุกักเก็บความเย็นสำหรับสินค้าแช่แข็ง เพื่อให้สามารถขนส่งสินค้าทั้ง 2 ชนิดร่วมกันได้ หรือในบางกรณี อาจมีการใช้แผ่นกันหรือม่านกันภายในภาระขนบรรจุขนาดใหญ่สำหรับขนส่งหรือตู้คอนเทนเนอร์
- 3.5.2.11 ไม่บรรจุผัก ผลไม้ หรือผลิตภัณฑ์อาหารอื่นพร้อมกับสินค้าที่มีความเสี่ยงในการปนเปื้อนจากกลิ่นหรือสารเคมีตกค้างที่เป็นพิษ รวมถึงสารก่อภูมิแพ้ ระยะเวลาที่ใช้การขนส่ง แวะพักหรือผ่านแดน ยี่งนานก็จะยิ่งเพิ่มความเสี่ยงในการขนส่งสินค้าเกษตรแบบรวมหลายชนิด ดังนั้นจำเป็นต้องปฏิบัติตามแนวทางให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เพื่อคงคุณภาพของสินค้าที่จะต้องใช้เวลาขนส่งนาน

- 3.5.2.12 สำหรับสินค้าที่ขนส่งในตู้คอนเทนเนอร์ภายใต้การควบคุมสภาพบรรยากาศ (controlled atmosphere container; CA container) ให้ขนถ่ายสินค้าเข้าตู้คอนเทนเนอร์และขึ้นพาหนะสำหรับขนส่งเรียบร้อยแล้ว จึงตัดแปรสภาพบรรยากาศโดยลดออกซิเจนและเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์และไนโตรเจน ซึ่งตู้คอนเทนเนอร์ต้องมีช่องบริเวณประตูสำหรับม่านพลาสติกและมีช่องสำหรับท่อก๊าซที่ใช้ปรับสภาพบรรยากาศ
- 3.5.2.13 หน่วยทำความเย็น ผนัง เพดาน พื้น และประตู ของตู้คอนเทนเนอร์ที่จะควบคุมสภาพบรรยากาศ ต้องปิดสนิท เพื่อกันอากาศจากภายนอก ไม่เช่นนั้นก๊าซที่ใช้ปรับสภาพบรรยากาศจะกระจายออกไปอย่างรวดเร็ว ให้ติดป้ายพลาสติกและคล้องประตูไว้ เพื่อป้องกันการเปิดประตูระหว่างทาง ซึ่งใช้ตามสอบได้จากหมายเลขป้ายพลาสติก ที่ระบุบริเวณส่วนท้ายนั้น
- ต้องมีป้ายเตือนไว้ที่อุปกรณ์ขนส่งเพื่อเตือนว่าสภาพบรรยากาศนี้ไม่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิต และบริเวณเก็บสินค้าต้องมีป้ายเตือนว่าให้มีการระบายอากาศอย่างเหมาะสมก่อนที่พนักงานจะเข้าไปขนถ่ายสินค้า

ภาคผนวก ก
(ให้ไว้เป็นข้อมูล)

ภาพตัวอย่างแสดงแบบการบรรจุผักและผลไม้สด



1) องุ่นในกล่องกระดาษ



2) หอมหัวใหญ่ในถุงตาข่าย

ภาพที่ ก.1 การบรรจุแบบ volume fill



1) แอปเปิ้ลในถาดโฟมแยกผล



2) อโวคาโดในถาดเยื่อกระดาษแยกผล

ภาพที่ ก.2 การบรรจุแบบ tray or cell pack



ภาพที่ ก.3 การบรรจุแบบ place pack: มะม่วงในกล่องกระดาษ



1) สตอร์วเบอร์รี่ในกล่องพลาสติก



2) รอกเก็ตในกล่องพลาสติก

ภาพที่ ก.4 การบรรจุแบบ consumer pack



1) พริกในถาดโฟม



2) แก้วมังกรในถาดโฟม

ภาพที่ ก.5 การบรรจุแบบ film or cling wrap

ภาคผนวก ข

(ให้ไว้เป็นข้อมูล)

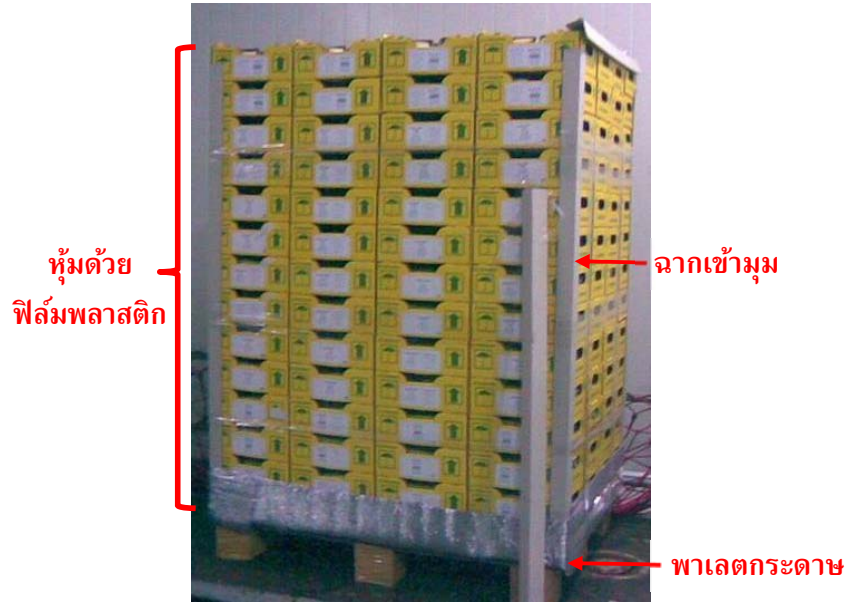
ภาพตัวอย่างแสดงการรวมสินค้าเข้าด้วยกันเป็นหนึ่งหน่วย
และการจัดเรียงสินค้าเพื่อการขนถ่ายหรือขนส่ง



ภาพที่ ข.1 กล่องที่มีเดือยล็อกระหว่างกล่อง ทำให้กระชับขึ้นเมื่อนำกล่องมาซ้อนกัน
และใช้สายรัดมัดรอบกล่องให้เป็น 1 มัด (bundle)



ภาพที่ ข.2 ตะกร้าบรรจุลำไยที่มีรองบนฝาสำหรับล็อกระหว่างตะกร้า และจัดเรียงแบบซ้อนกัน
และมัดด้วยสายรัดบนพาเลต



ภาพที่ ข.3 กล่องจัดเรียงแบบซ้อนขนานที่มีฉากเข้ามุมทำจากกระดาศแข็งหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกยึดรอบด้าน ทั้งด้านบนและลวดใต้พาเลท



ภาพที่ ข.4 กล่องจัดเรียงแบบซ้อนขนานในพาหนะสำหรับขนส่ง ซึ่งมีฉากเข้ามุมและใช้สายรัดรัดรอบกล่อง โดยกล่องวางเสมอกับขอบพาเลท



ภาพที่ ข.5 ตะกร้าบรรจุลำไยที่จัดเรียงแบบซ้อนขนานในพาหนะสำหรับขนส่ง



ภาพที่ ข.6 กล่องที่จัดเรียงแต่ไม่ใช้ฉากเข้ามุม ทำให้กองสินค้าล้ม และกล่องหลุดออกจากพาเลต
เมื่อถึงปลายทาง



ภาพที่ ข.7 กล่องที่จัดเรียงไม่พอดีกับขอบพาเลต อาจทำให้กล่องเคลื่อนที่ได้ระหว่างการขนย้าย



ภาพที่ ข.8 กล่องบรรจุมะม่วงที่จัดเรียงแบบซ้อนไขว้ภายในห้องเย็น โดยเว้นระยะให้มีการถ่ายเทความเย็นระหว่างกล่อง



ภาพที่ ข.9 ตะกร้าบรรจุแอปเปิลที่อยู่ในถงพลาสติกที่จัดเรียงแบบซ้อนกันและหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกบนพาเลต เพื่อเพิ่มความแข็งแรง

ภาคผนวก ค

(ให้ไว้เป็นข้อมูล)

ตัวอย่างแบบการตรวจสอบตู้คอนเทนเนอร์

<p>1. Front side (ด้านหน้า)</p> <p><input type="checkbox"/> no top-bottom rail damaged (ด้านบน-ล่าง ไม่เสียหาย)</p> <p><input type="checkbox"/> no hole/no tear (ไม่ทะลุ/ไม่ฉีกขาด)</p> <p>2. Left side (ด้านซ้าย)</p> <p><input type="checkbox"/> no top-bottom rail damaged (ด้านบน-ล่าง ไม่เสียหาย)</p> <p><input type="checkbox"/> no hole/no tear (ไม่ทะลุ/ไม่ฉีกขาด)</p> <p>3. Right side (ด้านขวา)</p> <p><input type="checkbox"/> no top-bottom rail damaged (ด้านบน-ล่าง ไม่เสียหาย)</p> <p><input type="checkbox"/> no hole/no tear (ไม่ทะลุ/ไม่ฉีกขาด)</p> <p><input type="checkbox"/> no corner post damaged (มุมตู้ไม่เสียหาย)</p> <p>4. Floor/ Bottom (พื้น/ด้านล่าง)</p> <p><input type="checkbox"/> no leak (ไม่มีรั่ว)</p> <p><input type="checkbox"/> Floor damaged/ no floor wet (พื้นไม่เสียหาย/ไม่เปียกชื้น)</p>	<p>5. Roof/Ceiling (ด้านบน)</p> <p><input type="checkbox"/> no hole/no tear (หลังคาไม่ทะลุ/ไม่ฉีกขาด)</p> <p>6. Outside condition (ภายนอกตู้)</p> <p><input type="checkbox"/> outside no dented (ภายนอกตู้ไม่ยุบ หรือบุบ)</p> <p><input type="checkbox"/> outside no buckled (ภายนอกตู้ไม่โก่งงอ)</p> <p><input type="checkbox"/> doors completely locked (ประตูตู้ปิด-เปิดได้ 270 องศา)</p> <p><input type="checkbox"/> Agent's seal no. Checked (หมายเลขซีลเอเยนต์ถูกต้อง)</p> <p><input type="checkbox"/> logo checked (ต้องไม่มีโลโก้แอร์ยี่ห้ออื่น)</p> <p>7. Inside condition (ภายในตู้)</p> <p><input type="checkbox"/> no leak <input type="checkbox"/> no insect (ไม่มีรั่ว) (ไม่มีแมลง)</p> <p><input type="checkbox"/> no dirty (ไม่มีเศษดิน เศษขยะต่าง ๆ)</p> <p><input type="checkbox"/> undamped (ไม่เปียกชื้น)</p> <p><input type="checkbox"/> no stain oil (ไม่มีคราบน้ำมัน)</p> <p><input type="checkbox"/> locking bar retain (แขนสำหรับล็อกตู้ต้องสภาพสมบูรณ์)</p> <p><input type="checkbox"/> customs flap (ตำแหน่งล็อกซีลสภาพสมบูรณ์)</p>	<p><input type="checkbox"/> seal plate & seal pin (หูล็อกซีลสภาพสมบูรณ์)</p> <p><input type="checkbox"/> door gasket (ยางขอบประตูสมบูรณ์ปิดได้สนิท)</p> <p>8. สภาพผ้าใบปิดผ้าใบเรียบร้อย</p> <p><input type="checkbox"/> เรียบร้อย <input type="checkbox"/> ไม่เรียบร้อย</p> <p>9. สภาพสินค้าสมบูรณ์</p> <p><input type="checkbox"/> สมบูรณ์ <input type="checkbox"/> ไม่สมบูรณ์</p> <p>10. <input type="checkbox"/> อุปกรณ์ยึดตู้คอนเทนเนอร์</p> <p>11. สภาพอากาศฝนตก</p> <p><input type="checkbox"/> ฝนตก <input type="checkbox"/> ฝนไม่ตก</p> <p>12. จมท. ขึ้นตู้คอนเทนเนอร์.....คน</p> <p><input type="checkbox"/> การแต่งกาย</p> <p><input type="checkbox"/> ไม่มีอุปกรณ์ต้องห้าม/กัญญาต่าง ๆ / ลูกอม/ขนม/เครื่องดื่ม/เครื่องประดับและ อุปกรณ์ชิ้นเล็กต่างๆ</p> <p>13. พนักงานขับรถ</p> <p><input type="checkbox"/> การแต่งกายตามระเบียบบริษัท</p> <p><input type="checkbox"/> ตรวจวัดแอลกอฮอล์ไม่เกิน 50mg^g/%</p> <p style="padding-left: 20px;">เข้าmg%</p> <p style="padding-left: 20px;">ออกmg%</p> <p>14. อุณหภูมิ Reefer Container</p> <p>ก่อน°C^g/</p> <p>หลัง °C</p> <p>ปล่อย°C</p>
---	---	---

^g/ mg เป็นสัญลักษณ์สำหรับหน่วยที่ยอมรับให้ใช้ได้กับระบบ SI ที่ใช้แทนคำว่า “มิลลิกรัม (milligram)”

^g/ °C เป็นสัญลักษณ์สำหรับหน่วยอนุพันธ์ (derived units) ในระบบ SI ที่ใช้แทนคำว่า “องศาเซลเซียส (degree Celsius)”



Checking Process: After visual checking, please check ✓ or ✗ mark in

หมายเหตุ: วิธีการตรวจเช็ค ตรวจสอบสภาพของตู้คอนเทนเนอร์ตามหัวข้อที่กำหนดด้วยตาเปล่า เมื่อพบสิ่งผิดปกติ รายงานหัวหน้าฝ่าย/แผนก เพื่อหาทางแก้ไขทันที ถ้าเป็นไปตามหัวข้อที่กำหนดให้ใส่เครื่องหมาย ลงในช่อง

Transportation Section

Approved by	Checked by	Driver / Tel.