

ข้อมูลการจัดการหลัง การเก็บเกี่ยว ผลลองกอง



4. ลองกอง



ภาพที่ 4.1 ผลลองกอง

ชื่อสามัญ

ลองกอง (long kong)

ชื่อวิทยาศาสตร์

Aglaiadookkoo Griff

ดัชนีเก็บเกี่ยว

(Harvesting index)

การเก็บเกี่ยวลองกองที่เร็วเกินไป ผลจะมีรสเปรี้ยว และหากเก็บเกี่ยวช้าไปผลจะร่วง ซึ่งในต้นเดียวกันผลลองกองจะสุกไม่พร้อมกัน จึงควรเลือกผลที่สุกพอเหมาะ (กรมส่งเสริมการเกษตร, มมป.) โดยใช้ดัชนีการเก็บเกี่ยว ดังนี้

1. อายุหลังดอกบานประมาณ 13 สัปดาห์
2. ผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งข้อ
3. เนื้อผลบางใส
4. กลีบเลี้ยงและก้านข้อผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
5. เมื่อบีบผลปลายข้อจะนิ่ม (กรมวิชาการเกษตร, 2563)

ดัชนีคุณภาพ

(Quality index)

การพิจารณาความสุกของลองกอง เพื่อให้ผลิตผลมีคุณภาพเมื่อเก็บเกี่ยว ผ่านกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และการขนส่งอย่างถูกต้อง เมื่อถึงปลายทางหรือจุดจำหน่ายต้องอยู่ในสภาพที่ยอมรับได้ มีปัจจัยที่ใช้พิจารณา คือ ผิวผลมีสีเหลืองสม่ำเสมอไม่มีสีเขียวปน ผลที่ปลายข้อมีลักษณะนิ่มเล็กน้อย และมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2549)

- ข้อกำหนดเรื่องคุณภาพ

ข้อกำหนดคุณภาพขั้นต่ำของลองกอง มีดังนี้

- 1) เป็นลองกองทั้งผลและผลมีขั้วติดอยู่ มีลักษณะตรงตามพันธุ์
- 2) คุณภาพดีไม่เน่าเสีย หรือผลเสี้อม ซึ่งไม่เหมาะต่อการบริโภค
- 3) สะอาด และปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่สามารถมองเห็นได้
- 4) ไม่มีศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อรูปลักษณะทั่วไปของผลิตผล
- 5) ไม่มีความเสียหายของผลิตผลเนื่องมาจากศัตรูพืช
- 6) ไม่มีรอยขีด หรือตำหนิที่เห็นเด่นชัดที่ผิวผล
- 7) ไม่มีความผิดปกติของความชื้นภายนอก โดยไม่รวมถึงหยดน้ำที่เกิดจากการนำผลิตผลออกจากห้องเย็น
- 8) ไม่มีความเสียหายอันเนื่องมาจากอุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิสูง
- 9) ไม่มีกลิ่นแปลกปลอม และรสชาติผิดปกติ

(สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2549)

- การจัดชั้นคุณภาพ

การแบ่งชั้นคุณภาพของลองกอง แบ่งได้เป็น 3 ชั้นคุณภาพ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 การจัดชั้นคุณภาพของลองกอง

ชั้นพิเศษ	ต้องมีคุณภาพดีที่สุด ตรงตามพันธุ์ ผลไม่มีตำหนิในกรณีที่มีตำหนิต้องเป็นตำหนิผิวเล็กน้อยที่ไม่มีผลกระทบต่อรูปลักษณะทั่วไปของผลิตผล คุณภาพผลิตผล คุณภาพการเก็บรักษา และการจัดเรียงเสนอในบรรจุภัณฑ์ กรณีที่เป็นลองกองช่อต้องเป็นช่อที่ผลแน่น หรือแน่นพอดี ทุกผลมีความแก่ (สุก) สม่ำเสมอ
ชั้นหนึ่ง	ต้องมีคุณภาพดีตรงตามพันธุ์ผลมีตำหนิได้เล็กน้อย โดยไม่มีผลกระทบต่อรูปลักษณะทั่วไปของผลิตผล คุณภาพผลิตผล คุณภาพการเก็บรักษา และการจัดเรียงเสนอในบรรจุภัณฑ์ ตำหนิที่ผิวมีได้เล็กน้อย โดยพื้นผิวมีตำหนิรวมต่อผลไม่เกิน 0.5 ตารางเซนติเมตร กรณีที่เป็นลองกองช่อต้องเป็นช่อที่แน่นพอดี ทุกผลมีความแก่สม่ำเสมอ
ชั้นสอง	ชั้นนี้รวมผลลองกองที่ไม่เข้าชั้นชั้นที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพขั้นต่ำ และยังคงคุณภาพผลิตผลคุณภาพการเก็บรักษา และการจัดเรียงเสนอในบรรจุภัณฑ์โดยพื้นผิวมีตำหนิรวมต่อผลไม่เกิน 1 ตารางเซนติเมตร กรณีที่เป็นลองกองช่ออนุญาตให้มีช่อที่ผลไม่แน่น และมีผลร่วงไม่เกิน 30%

ที่มา: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2549)

ข้อกำหนดเรื่องขนาดของผลลองกอง พิจารณาขนาดของผลจากจำนวนผลต่อกิโลกรัม ซึ่งมี 2 รูปแบบ คือ ลองกองผลเดี่ยวและลองกองช่อ (ตารางที่ 4.2 และ 4.3)

ตารางที่ 4.2 ข้อกำหนดขนาดลองกองผลเดี่ยว

รหัสขนาด	น้ำหนักต่อผล (กรัม)
1	> 25
2	20-25
3	15-20
4	10-15

ที่มา: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2549)

ตารางที่ 4.3 ข้อกำหนดขนาดลองกองช่อ

รหัสขนาด	น้ำหนักต่อช่อ (กรัม)
1	> 700
2	500-700
3	300-500
4	200-300
5	100-200

ที่มา: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2549)

ข้อกำหนดเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องคุณภาพและขนาดในแต่ละระดับคุณภาพสำหรับผลิตภัณฑ์ไม่เข้าชั้นที่ระบุไว้ มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ดังนี้ (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องคุณภาพของกอง

ชั้นพิเศษ	ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนหรือน้ำหนักของผลของกองที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นพิเศษ แต่เป็นไปตามคุณภาพชั้นที่หนึ่ง หรือคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของคุณภาพชั้นหนึ่ง
ชั้นหนึ่ง	ไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนหรือน้ำหนักของผลของกองที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นหนึ่ง แต่เป็นไปตามคุณภาพชั้นที่สอง หรือคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของคุณภาพชั้นสอง
ชั้นสอง	ไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนหรือน้ำหนักของผลของกองที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นสองหรือไม่ได้คุณภาพชั้นต่ำ โดยไม่มีผลเน่าเสียหรือมีสภาพไม่เหมาะสมต่อการบริโภค

ที่มา: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2549)

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องขนาดของกอง

กองทุกรหัสขนาดมีกองขนาดที่ใหญ่หรือเล็กกว่าชั้นถัดไปหนึ่งชั้นได้ไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนหรือน้ำหนัก ทั้งนี้ให้ครอบคลุมทั้งกองซอและผลเดี่ยว

การแบ่งชั้นคุณภาพและข้อกำหนดเรื่องขนาด สามารถนำไปใช้พิจารณาร่วมกันในทางการค้า เพื่อกำหนดเป็นชั้นทางการค้า ซึ่งอาจมีการเรียกชื่อชั้นทางการค้าที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้าหรือตามข้อกำหนดที่มีเนื่องมาจากฤดูกาล (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2549)

มีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 4.5 และ 4.6)

ตารางที่ 4.5 การจัดชั้นคุณภาพปลอกก่องในภาคตะวันออก

เกรด	คำนิยาม และ ชื่อเกรด	ความยาว ข้อ (นิ้ว)	น้ำหนัก ต่อข้อ (กรัม)	รายละเอียด
A	ข้อ A (เกรดA)	> 6	> 700	ผลโต ข้อแน่น ไม่มีตำหนิหรือราคำ
B	ข้อ B (เกรดB)	5-6	500 – 700	ผลโต ข้อแน่น ไม่มีตำหนิหรือราคำ
C	ข้อ C (เกรดC)	4-5	< 500	ผลโต ข้อแน่น ไม่มีตำหนิหรือราคำ
ตกไซส์	กระช้ำ (เกรดD)	-	-	ข้อสั้นๆ มีผลต่อ ข้อน้อย ข้อไม่แน่น

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร (2563)

การจัดชั้นคุณภาพปลอกก่องในพื้นที่ภาคใต้คล้ายกับของภาคตะวันออก แต่แตกต่างกันชื่อเกรด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.6 การจัดชั้นคุณภาพปลอกก่องในภาคใต้

เกรด	คำนิยาม และ ชื่อเกรด	ความ ยาวข้อ (นิ้ว)	น้ำหนัก ต่อข้อ (กรัม)	รายละเอียด
A	ข้อ A (เบอร์ 1)	> 6	> 700	ผลโต ข้อแน่น ไม่มีตำหนิหรือราคำ
B	ข้อ B (เบอร์ 2)	5-6	500 – 700	ผลโต ข้อแน่น ไม่มีตำหนิหรือราคำ
C	ข้อ C (เบอร์ 3)	4-5	< 500	ผลโต ข้อแน่น ไม่มีตำหนิหรือราคำ
ตกไซส์	กระช้ำ	-	-	ข้อสั้นๆ มีผลต่อ ข้อน้อย ข้อไม่แน่น

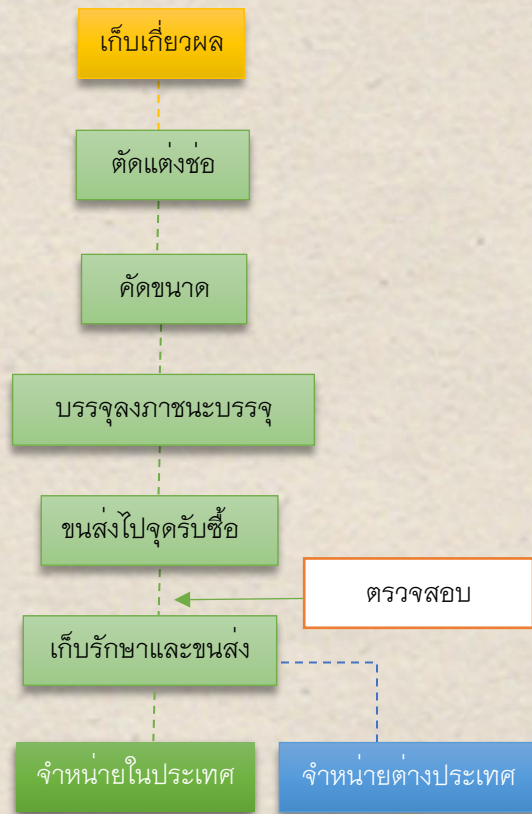
ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร (2563)

**การเก็บเกี่ยวและกระบวนการ
จัดการหลังการเก็บเกี่ยว**

อุปกรณ์ที่ใช้เก็บเกี่ยวปลอกก่อง ได้แก่

- 1) ตะกร้า ใช้สำหรับเก็บปลอกก่องบนต้น
- 2) เชือกไนลอน สำหรับผูกตะกร้าหย่อนลงมาบนพื้น
- 3) ขอบเกี่ยวตะกร้า เพื่อเกี่ยวตะกร้ากับกิ่งต้นปลอกก่อง

- 4) กรรไกรปากแหลม ใช้ตัดข้อผลของกอง
- 5) บันได สำหรับปีนต้นเก็บเกี่ยวผลของกองปลายกิ่ง
- 6) ตะกร้าพลาสติก ขนาดบรรจุ 20-25 กิโลกรัม ใช้บรรจุผลของกองเพื่อขนส่งไปยังจุดรับซื้อหรือจุดจำหน่าย (ฉลองชัย, 2551)



การเก็บเกี่ยว

ใช้บันไดปีนต้นและเก็บเกี่ยว โดยมีวิธีปฏิบัติ ดังนี้

- 1) ใช้กรรไกรปากแหลมสอดไปในช่องว่างระหว่างโคนกับข้อกิ่ง แล้วตัดที่ละข้อผล ถ้าข้อผลอัดแน่นกับกิ่งให้ปลิดผลบริเวณโคนข้อออก เพื่อให้มีช่องว่างพอสอดกรรไกรเข้าไปได้
- 2) นำข้อผลที่เก็บเกี่ยวแล้ววางในที่ร่ม ทำการตัดแต่งข้อผล โดยปลิดเอาผลเน่า ผลที่สัตัวหรือแมลงทำลายออกจากข้อผลอย่างระมัดระวัง ไม่ให้ข้อผลหรือผลได้รับการกระทบกระเทือน เพราะจะทำให้ผลหลุดร่วง ผลช้ำ และเน่าเสียง่าย (กรมส่งเสริมการเกษตร, มมป.)



ภาพที่ 4.2 การเก็บเกี่ยวผลองกอง
ที่มา : อัญชลี และคณะ (2553)

กระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

เมื่อเก็บเกี่ยวผลองกองจากต้น แล้วนำมาตัดแต่งช่อและปลิดผล โดยภายในช่อไม่ควรปลิดผลออกมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ เพราะจะทำให้น้ำหนักของช่อและผลผลิตลดลง รวมทั้งคัดแยกขนาดผลและคุณภาพที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 4.2) เพื่อจัดชั้นคุณภาพตามข้อกำหนด และบรรจุลงตะกร้าหรือภาชนะที่มีกระดาษหนารองกัน รอขนส่งไปจำหน่ายยังตลาดหรือแหล่งรับซื้อ ในแต่ละขั้นตอนต้องมีการปฏิบัติอย่างระมัดระวัง เนื่องจากองกองมีอายุการเก็บรักษาที่สั้นมากและมีการหลุดร่วงของผลสูงมาก (ฉลองชัย, 2551) ซึ่งกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 4.3 การคัดแยกคุณภาพผลองกอง
ที่มา: ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (2564)

การส่งออกองกองโดยทางเรือถึงศูนย์กระจายสินค้าเมืองเสิ่นเจิ้นประเทศจีนและขายปลีกไปยังร้านค้าต่างๆ ซึ่งใช้เวลาในการขนส่งนานประมาณ 10 วัน สามารถทำได้ โดยมีขั้นตอนปฏิบัติตั้งแต่การจัดการในแปลงปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวและการ

จัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อให้สามารถส่งออกกล่องกองโดย
ยังคงคุณภาพที่ดี ดังนี้

- 1) การรักษาสวนให้สะอาดปลอดโปร่ง
- 2) การใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อรา
- 3) การใช้สารควบคุมการหลุดร่วง
- 4) การลดอุณหภูมิก่อนบรรจุลงตะกร้า
- 5) มีการขนส่งโดยใช้อุณหภูมิต่ำประมาณ 18 องศาเซลเซียส
- 6) มีอัตราการระบายอากาศในตู้คอนเทนเนอร์ 3 เท่าของ
ปริมาตรตู้คอนเทนเนอร์ต่อชั่วโมง
- 7) ส่งให้ร้านที่มีศูนย์กระจายสินค้าและเครือข่ายขายปลีก

ข้อกำหนดในการจัดเรียง และบรรจุภัณฑ์

ข้อกำหนดเรื่องการบรรจุผลลงกล่องลงภาชนะบรรจุหรือบรรจุ
ภัณฑ์แต่ละชนิด มีข้อกำหนดเรื่องการบรรจุและการจัดเรียงดังนี้

- 1) ความสม่ำเสมอ ผลลงกองที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ต้องมีความ
สม่ำเสมอทั้งในเรื่องของพันธุ์ คุณภาพ ขนาด และส่วนของ
ผลที่มองเห็นได้ต้องเป็นตัวแทนของผลิตผลทั้งหมด
- 2) การบรรจุหีบห่อ ต้องมีลักษณะที่สามารถเก็บรักษาลงกอง
ได้เป็นอย่างดี วัสดุที่ใช้ภายในบรรจุภัณฑ์ต้องใหม่สะอาด
และมีคุณภาพ สามารถป้องกันความเสียหายอันมีผลกระทบ
ต่อคุณภาพของลงกอง การใช้วัสดุกระดาษหรือตราประทับ
ที่มีข้อกำหนดทางการค้าสามารถทำได้หากการพิมพ์หรือการ
แสดงฉลากใช้หมึกพิมพ์หรือกาวที่ไม่เป็นพิษ แต่ละชนิดของ
บรรจุภัณฑ์ต้องมีคุณภาพ ถูกสุขลักษณะ และทนทานต่อการ
ขนส่ง รวมถึงต้องไม่มีกลิ่นและสิ่งแปลกปลอม
- 3) การจัดเรียง มีการจัดเรียงในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ดังต่อไปนี้
 - ลงกองผลเดี่ยว ต้องเป็นผลที่ตัดแต่งให้มีชีวิตติดอยู่ ไม่ใช่
ผลร่วง
 - ลงกองช่อ แต่ละช่อควรมีผลติดอยู่ไม่ต่ำกว่า 5 ผล และ
ความยาวช่อรวมไม่น้อยกว่า 6 เซนติเมตร อนุญาตให้มี
ผลร่วงระหว่งการขนส่งได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ โดย
น้ำหนักของแต่ละบรรจุภัณฑ์

(สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2549)

ภาชนะที่ใช้บรรจุผลลองกองเพื่อการขนส่งและวางจำหน่ายมีลักษณะแตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

- 1) เข่งไม้ไผ่ เป็นภาชนะบรรจุที่บ้านที่นิยมใช้ในขั้นตอนการรวบรวมผลลองกองจากสวน ขนาดบรรจุ 15, 20 และ 25 กิโลกรัม แต่มีลักษณะโครงสร้างไม้แข็งแรง ไม่สามารถรับแรงกดเมื่อเรียงซ้อนกัน น้ำหนักจึงกดลงบนผลลองกอง ทำให้ผลช้ำเน่าเสียได้ง่าย
- 2) ลังไม้ นิยมใช้ในขั้นตอนการขนส่งจากแหล่งรวบรวมไปตลาดจำหน่าย มีขนาดบรรจุ 20-25 กิโลกรัม มีความแข็งแรงทนทานต่อการวางซ้อนกันได้ดี อากาศถ่ายเท ทนทานต่อการเปียกชื้น แต่ผิวภายในแข็งและหยาบ อาจสร้างความเสียหายกับผลผลิตผลลองกองได้
- 3) ภาชนะพลาสติก เป็นภาชนะที่มีลักษณะคงตัวแข็งแรงทนทานต่อการวางซ้อนกัน ทนความชื้นและเปียกน้ำได้ ผิวภายในเรียบไม่ทำลายผลลองกอง และทำความสะอาดได้ แต่มีราคาสูง จึงเหมาะสำหรับการนำกลับมาใช้งานซ้ำหลายครั้ง มีขนาดบรรจุ 15-30 กิโลกรัม
- 4) กล่องกระดาษ ที่นิยมใช้ คือ กล่องกระดาษลูกฟูก เนื่องจากผิวเรียบไม่ทำความเสียหายกับผลลองกอง ป้องกันการกระทบ กระเทือนของผล สามารถพิมพ์ตัวอักษรเพื่อบอกรายละเอียดต่างๆ ได้ กล่องกระดาษที่ใช้บรรจุเพื่อจำหน่ายในประเทศมีขนาดบรรจุ 15 กิโลกรัม และสำหรับส่งออกต่างประเทศมีขนาดบรรจุ 5 กิโลกรัม

(สุรกิติ, 2537)



ภาพที่ 4.4 การจัดเรียงผลลองกองในภาชนะบรรจุ
ที่มา: ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (2564)

เทคโนโลยีการลดอุณหภูมิ
ผลิตผลที่เหมาะสม
(Precooling technology)

การเก็บรักษา

การลดอุณหภูมิก่อนการขนส่ง สำหรับการส่งออกไปจำหน่ายที่ประเทศจีน โดยจุ่มผลลงกองในสารละลายป้องกันเชื้อรา ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งมีอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที เมื่อครบ 3 นาที ลองกองมีอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส (ปารีสสา และคณะ, 2559)

การเก็บรักษาผลิตผลลงกองในระหว่างขนส่งและรอการจำหน่ายมีหลายวิธี ได้แก่

1) **การใช้อุณหภูมิต่ำ** การเก็บรักษาผลลงกองที่อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80 เปอร์เซ็นต์สามารถเก็บรักษาได้นาน 21 วัน และมีคุณภาพที่ดีกว่าการเก็บรักษาที่ความชื้นสัมพัทธ์ 70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีอายุการเก็บรักษานานเพียง 14 วัน (มุทิตา และคณะ, 2552) ส่วนการเก็บรักษาผลลงกองที่อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ มีการร่วงของผล การเน่า ความเข้มข้นของเอทิลีนภายใน การลดค่าความสว่างของผิวเปลือก ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด และปริมาณน้ำตาลรีดิวิซ์ ต่ำกว่าที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส (เย็นจิตต์ และคณะ, 2540) และการเก็บรักษาผลลงกองที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ มีการหลุดร่วง และกิจกรรมเอนไซม์ที่อยู่บริเวณที่ร่วงได้แก่ เพกทินเอสเทอเรส พอลีกาแล็คทูโรเนส เซลลูเลส และเพอร์ออกซิเดส น้อยกว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และเก็บรักษาได้นาน 10 วัน (อินทิรา, 2554)

2) **การใช้สภาพควบคุมบรรยากาศ** (Controlled Atmosphere; CA) **ร่วมกับอุณหภูมิต่ำ** โดยควบคุมบรรยากาศให้มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูง โดยกำหนดอัตราส่วนความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่อแก๊สออกซิเจน 5:5 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด nylon/ Low density polyethylene (LDPE) ที่อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาผลลงกองได้นาน 24 วัน โดยยังมีคุณภาพดี และไม่มีการหลุดร่วงของผล (มุทิตา และคณะ, 2552) ส่วน

การใช้อุณหภูมิแบบสลับระหว่างการควบคุมบรรยากาศ โดยกำหนดอัตราส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจน (5:5 เปอร์เซ็นต์) และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 18 และ 30 องศาเซลเซียส สลับอุณหภูมิทุก 2 วัน ทำให้ผลของกองมีคุณภาพดี มีการสูญเสียน้ำหนัก 0.73 เปอร์เซ็นต์ และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงสีผิวเปลือกผลของกองต่ำที่สุด และพบสารระเหยที่แสดงลักษณะกลิ่นรสของผลของกองที่ดี โดยเก็บรักษาได้เป็นนาน 23 วัน (ครินญา และมุทิตา, 2557)

3) **การใช้สภาพบรรยากาศดัดแปลง** (Modified Atmosphere; MA) โดยนำผลของกองเดี่ยวบรรจุในถาดพอลิโพรพิลีนรวมใส่สารดูดซับเอทิลีน 1 ซอง ปิดด้วยฟิล์มพอลิไวนิลคลอไรด์ เก็บรักษาที่ 15 ± 1 และ 18 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน พบว่า ผลของกองที่อุณหภูมิ 15 ± 1 องศาเซลเซียส เก็บรักษาได้นาน 9 วัน และที่ 18 ± 1 องศาเซลเซียส เก็บรักษาได้นาน 6 วัน (อัญชลี และคณะ 2554ก)

4) **การใช้สารเคมีร่วมกับการใช้อุณหภูมิต่ำ**

4.1 สาร 1-เมทิลไซโคลโพรพีน (1-methylcyclopropene, 1-MCP) นำข้อผลของกองมารมด้วย 1-เมทิลไซโคลโพรพีน ความเข้มข้น 2,000 ส่วนในร้อยล้านส่วน ร่วมกับการบรรจุถุงแบบดัดแปลงบรรยากาศ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส สามารถลดการหลุดร่วงของผลของกองได้ แต่แสดงอาการสะท้อนหนาวในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ส่วนผลของกองที่ไม่ผ่านการรมและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส ไม่แสดงอาการสะท้อนหนาว แต่ผลของกองมีอายุการเก็บรักษาเพียง 12 วัน เนื่องจากผลเน่า (กุลวัชร และอดิเรก, 2556) และการใช้ 1-เมทิลไซโคลโพรพีนชนิดผง โดยบรรจุผลของกองในถาดโพนัมด้วยฟิล์มพอลิไวนิลคลอไรด์ ร่วมกับการใช้ 1-เมทิลไซโคลโพรพีนชนิดผง (0.03 เปอร์เซ็นต์ เอ.ไอ.) อัตรา 0.25 กรัมต่อกิโลกรัม แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส มีการหลุดร่วงเพียง 9 เปอร์เซ็นต์ โดยเก็บรักษาได้นาน 10 วัน (ภัทรารักษ์ และคณะ, 2562)

4.2 กรดจิบเบอเรลลิก โดยจุ่มผลของกองในสารละลายกรดจิบเบอเรลลิกความเข้มข้น 1,000 ส่วนในล้านส่วน นาน 10 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ สามารถชะลอการหลุดร่วงของผลได้มากที่สุด และสัมพันธ์กับการผลิตเอทิลีนที่มีปริมาณน้อย (อินทิรา และคณะ, 2553) ส่วนการจุ่มซ่อผลของกองในสารละลายกรดจิบเบอเรลลิกและกรดอินโดลอะซีติกความเข้มข้น 0.5 ไมโครลิตรต่อลิตร เป็นเวลานาน 2 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ นาน 10 วัน พบว่า การจุ่มผลของกองในสารละลายกรดจิบเบอเรลลิกสามารถชะลอการหลุดร่วงของผลของกองได้ดีที่สุด แต่การจุ่มในสารละลายทั้ง 2 ชนิด ทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าชุดควบคุม (อินทิรา และคณะ, 2554)

4.3 สารฟลูลิโดนและกรด 1-แนฟทาซีนแอสีติก โดยการจุ่มผลของกองในสารละลายฟลูลิโดนความเข้มข้น 50 ไมโครโมลต่อลิตร หรือสารละลายกรด 1-แนฟทาซีนแอสีติกความเข้มข้น 200 ไมโครลิตรต่อลิตร นาน 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าสามารถเก็บรักษาผลของกองได้นาน 8 วัน รวมทั้งสามารถชะลอการหลุดร่วงของผล ลดอัตราการผลิตเอทิลีน ชะลอการสูญเสียน้ำหนัก และชะลอการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวเปลือกของกองได้ (ศรีนดา และคณะ, 2559)

4.4 เมทิลจัสมิเนต การรมผลของกองด้วยเมทิลจัสมิเนตความเข้มข้น 20 ไมโครโมลต่อลิตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 12 วัน มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการชะลอการเกิดอาการสะท้อนหนาว และมีการหลุดร่วงในซ่อของกองต่ำที่สุด (มูทิตา และคณะ, 2556)

4.5 สารละลายไซเดียมไฮโปคลอไรต์ การจุ่มผลของกองผลเดี่ยว ในสารละลายไซเดียมไฮโปคลอไรต์ที่ความเข้มข้น 100 ส่วนในล้านส่วน เป็นเวลานาน 5 นาที แล้วบรรจุในสภาพออสโมทิกที่รองกันอากาศด้วยแผ่นดูดซับน้ำ และใส่สารดูดซับเอทิลีน 3 ซอง (3 กรัมต่อซอง) ปิดด้วยฟิล์มพอลิไวนิลคลอไรด์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 ± 1 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาผลของกองได้ นาน 12 วัน รวมถึงชะลอการเน่าเสียของผลและการเปลี่ยนแปลงสีผิวเปลือกได้ดีกว่าจุ่มในน้ำสะอาด (อัณชลี และคณะ, 2554ข)

4.6 สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (1-Nepthalene acetic acid, NAA) ร่วมกับสารป้องกันเชื้อรา การจุ่มผลของกองในสารละลาย NAA 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับสารป้องกันเชื้อราความเข้มข้น 750 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสารละลายมีอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส สามารถควบคุมการหลุดร่วงของผลของกองไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อขนส่งผลของกองจากประเทศไทยไปยังเมืองเสิ่นเจิ้น ประเทศจีนเป็นเวลานาน 10 วัน และเก็บรักษาต่อได้ 4 วัน ที่อุณหภูมิ 24 ± 1 องศาเซลเซียส โดยมีการหลุดร่วงของผลไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ (ปาริสา และคณะ, 2559)

5) การใช้น้ำไอโซน การจุ่มผลของกองผลเดี่ยวในน้ำไอโซน ความเข้มข้น 1.0 ส่วนในล้านส่วน เป็นเวลานาน 15 นาที แล้วบรรจุในสภาพออสโมทิกที่มีแผ่นดูดซับน้ำและใส่สารดูดซับเอทิลีน 3 ซอง ปิดด้วยฟิล์มพอลิไวนิลคลอไรด์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 ± 1 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาผลของกองได้ โดยไม่พบผลเน่าเสีย เช่นเดียวกับการแช่ในสารละลายไซเดียมไฮโปคลอไรต์ (อัณชลี และคณะ, 2554ข)

6) การใช้สารเคลือบผิว การเคลือบผิวเปลือกผลด้วยสารเคลือบผิวแอลจินेटซึ่งเป็นส่วนประกอบของซิลเวอร์นาโนพาทิเคิลที่มีสารสกัดจากเปลือกของกอง 0.45 และ 0.90 มิลลิกรัมต่อลิตร แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ 90–95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 9 วัน พบว่าสามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนัก และการเกิดสีน้ำตาลของผลจากกิจกรรมของเอนไซม์เพอร์ออกซิเดสและเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (Lichanporn *et al.*, 2020) นอกจากนี้ยังมีการใช้สารเคลือบอัลจินตความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับแคลเซียมคาร์บอเนตนาโนพาทิเคลที่ความเข้มข้น 2.0 มิลลิโมลาร์ ที่มีผงเปลือกถั่ว 2.0 มิลลิกรัม พบว่า ผลของถั่วมีการเกิดสีน้ำตาลและกิจกรรมเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสต่ำ แต่มีค่าความสว่าง ปริมาณสารประกอบฟีนอล และปริมาณน้ำตาลสูง (อินทिरา และคณะ, 2561)

- 7) **การเลือกใช้ภาชนะบรรจุ** ภาชนะบรรจุมีส่วนสำคัญเกี่ยวข้องในการขนส่งและเก็บรักษา ต้องมีคุณสมบัติแข็งแรง ลักษณะคงตัวและมีรูปทรงเหลี่ยม เพื่อให้มีความแข็งแรงและสะดวกในการเรียงซ้อน (สุรจิตติ, 2537) การศึกษาทดลองนำซอผลของถั่วจุ่มด้วยสารละลายกรดซิเตรอิลิกความเข้มข้น 500 ส่วนในล้านส่วน เป็นเวลา 5 นาทีและบรรจุในกล่องกระดาษกล่องโฟม และถาดโฟม หุ้มด้วยฟิล์มพอลิไวนิลคลอไรด์ แล้วเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90–95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าผลของถั่วที่บรรจุในกล่องกระดาษผลร่วงน้อยที่สุด รองลงมาคือกล่องโฟม และสามารถชะลอการผลิตเอทิลีนได้ ส่วนผลของถั่วที่บรรจุในถาดโฟม หุ้มด้วยฟิล์มพอลิไวนิลคลอไรด์ มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด (เบญจมาพร และคณะ, 2551) และเก็บรักษาผลของถั่วที่บรรจุในถุงชนิด Nylon/LDPE ร่วมกับกล่องกระดาษ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีผิวผลสูงกว่าผลของถั่วที่บรรจุในกล่องกระดาษเพียงอย่างเดียว และสามารถเก็บรักษาได้นาน 18 วัน แต่มีการหลุดร่วงของผลต่อซอสูงถึง 20 เปอร์เซ็นต์ (ศรีนญา และคณะ, 2553)

- ความชื้นสัมพัทธ์
ที่เหมาะสม

ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลของถั่ว คือ 80–95 เปอร์เซ็นต์

- อุณหภูมิที่เหมาะสม

อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลลองกอง คือ 15-18 องศาเซลเซียส

- อัตราการหายใจ

ลองกองเป็นผลไม้ประเภท นอน-ไคลแมกเทอริก โดยที่อุณหภูมิห้อง 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-85 เปอร์เซ็นต์ ลองกองมีอัตราการหายใจ 15-45 มิลลิกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง (จริงแท้ และ ประไพพร, 2556; Lichanporn *et al.*, 2009) และที่อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส ผลลองกองมีอัตราการหายใจประมาณ 70.12 ± 8.14 มิลลิกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง (อัญชลี และคณะ, 2553) มีการศึกษาอัตราการหายใจของเนื้อลองกองที่อุณหภูมิ 4 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85 ± 1 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เนื้อผลลองกองมีอัตราการหายใจ 223.58 ± 5.35 มิลลิกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง (นิติธร และคณะ, 2554)

- การผลิตเอทิลีน

อัตราการผลิตเอทิลีน 0-1.2 ไมโครลิตร ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (Lichanporn *et al.*, 2009) และเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น ส่วนผลที่แก่มากขึ้นจะผลิตเอทิลีนในอัตราสูงขึ้น (จริงแท้, 2552)

- การตอบสนองต่อเอทิลีน

ในสภาพอุณหภูมิที่สูงลองกองจะผลิตเอทิลีนมาก ส่งผลทำให้เกิดการหลุดร่วงของผลมากขึ้น เนื่องจากลองกองเป็นผลไม้ตอบสนองต่อเอทิลีนที่ระดับความเข้มข้นต่ำเพียง 0.05 ส่วนในล้านส่วน การหลุดร่วงของผลลองกองเกิดขึ้น 2 ตำแหน่ง คือ ระหว่างผลกับขั้วผล และระหว่างขั้วผลกับกานช่อเมื่อได้รับเอทิลีน (จริงแท้, 2553) การทดลองเก็บช่อผลลองกองร่วมกับสารดูดซับเอทิลีน สามารถชะลอการหลุดร่วงของผลได้ดีกว่าชุดที่ไม่มีสารดูดซับเอทิลีน (อัญชลี และคณะ, 2554)

ความเสียหาย

ผลลองกองที่เก็บเกี่ยวมาจากต้นแล้ว มักมีอายุการวางจำหน่ายสั้น ความเสียหายของผลลองกองที่เกิดขึ้นทั้งจากขั้นตอนการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การเกิดโรคผลเน่า และความผิดปกติต่างๆ ทางสรีรวิทยาทั้งภายในและภายนอก ส่งผลกระทบต่อ

- ความเสียหายทางกล

รูปลักษณะและคุณภาพของผลลองกอง อีกทั้งยังทำให้ผลลองกองเสื่อมสภาพเร็วและด้อยราคาลง

ความเสียหายของผลลองกองมีบางส่วนที่เกิดจากการจัดการในแปลงปลูก เช่น อาการผลแตกจากการได้รับน้ำมากเกินไป ส่วนความเสียหายที่เกิดจากกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เป็นความเสียหายทางกล ซึ่งเกิดขึ้นกับผลลองกอง ได้แก่

- 1) ผลแตก
- 2) ผลมีรอยขีด
- 3) ผลมีรอยขีดข่วน
- 4) ผลเป็นแผลจากการเสียดสี
- 5) ผลร่วง (เบญจมาศ, 2549)

- ความเสียหายจากโรค

นวลวรรณ และคณะ (2559) ได้ศึกษาความหลากหลายของราที่ตรวจพบบนผลลองกองที่เก็บเกี่ยวจากสวนในจังหวัดจันทบุรีที่ปลูกเป็นการค้า 3 สวน พบเชื้อราไม่แตกต่างกัน ได้แก่ เชื้อราสกุล *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Phomopsis*, และ *Phyllosticta* โดยตรวจพบทุกส่วนของผลลองกอง และแตกต่างจากเชื้อรา *Lasiodiplodia* sp. ซึ่งตรวจพบเฉพาะที่ขั้วและกลีบเลี้ยง โดยโรคที่พบมากในลองกอง ได้แก่

1) โรคผลเน่า (fruit rot) โดยมีเชื้อราสาเหตุแตกต่างกัน ดังนี้

- 1.1 เชื้อสาเหตุ *Phomopsis* sp. ลักษณะโคโลนีของเชื้อราบนอาหารพีดีเอ มีเส้นใยหยาบสีขาวถึงขาวเทา สร้าง fruiting body แบบพิดินเดียม สีน้ำตาลเข้มรูปร่างค่อนข้างกลม เมื่อแก่สร้างช่องเปิด (ostiole) รูปร่างยาวยื่นออกมา ภายในมีการสร้างโคนิดิโอพอร์ (conidiophores) รูปร่างเรียวยาวใสไม่มีสี (hyaline) ปลายแตกแขนงเป็นไฟอะลาไนด์ (phialide) โคนิเดียมมี 2 แบบ คือ อัลฟา (รูปไซ) และเบต้า (เรียวยาว) ลักษณะอาการ แผลเป็นสีน้ำตาลอ่อนบริเวณที่มีการเข้าทำลายของเชื้อรา แผลลักษณะค่อนข้างกลม ขยายออกช้าๆ เน่าลามเป็นสีน้ำตาลเข้มและเน่าลามไปยังผลใกล้เคียงเชื้อราจะเข้าทำลายเปลือกด้านนอกกลมเข้าไปถึงเปลือกด้านในจนถึงเนื้อของลองกองเริ่มแรกเป็นสีน้ำตาลอ่อน ต่อมาเนื้อนุ่มและ เปลือกด้านในมีสีน้ำตาล

แผลขนาดใกล้เคียงกับเปลือกด้านนอก เมื่ออาการรุนแรง ส่วนเนื้อจะและติดอยู่กับส่วนเปลือกด้านใน (กรมวิชาการ เกษตร, 2557)



ภาพที่ 4.5 อาการผลเน่าของลองกองที่มีสาเหตุจากเชื้อรา
Phomopsis sp.

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2557)

- 1.2 เชื้อสาเหตุ *Lasiodiplodia theobromae* ลักษณะโคโลนีบนอาหารพีดีเอ็มมีเส้นใยละเอียดค่อนข้างฟูสีน้ำตาลเข้มถึงดำ สร้าง fruiting body แบบพิดินิเดีย โดยภายในประกอบด้วยโคนิติโอฟอร์รูปร่างทรงกระบอกไม่มีสี และโคนิติเดีย ซึ่งในระยะแรกโคนิติเดียมีเซลล์เดี่ยวใสไม่มีสีรูปไข่ (ovoid) ถึงยาวรี เมื่อโคนิติเดียแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม มีผนังกัน (septum) แบ่งเป็นสองเซลล์และมีผนังสปอร์ค่อนข้างหนา
- ลักษณะอาการ ผลเน่าเป็นจุดสีน้ำตาลเข้มลุกลามจากขั้วผลหรือบริเวณแผล ผลจะเน่าลามจากแผลไปทั่วผลอย่างรวดเร็ว มีเส้นใยสีเทาดำเจริญฟูปกคลุมบนผล ผลจะเน่านิ่มและแห้งดำ เชื้อราเข้าทำลายเปลือกด้านนอกขยายลามเข้าไปถึงเปลือกด้านในอย่างรวดเร็ว เนื้อของลองกองจะเป็นสีน้ำตาลอ่อน เนื้อนิ่มและติดอยู่กับเปลือกด้านใน เปลือกภายในมีสีน้ำตาลแดง (กรมวิชาการเกษตร, 2557)



ภาพที่ 4.6 อาการผลเน่าของลองกองที่มีสาเหตุจากเชื้อรา
Lasiodiplodia theobromae

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2557)

1.3 เชื้อสาเหตุ *Cylindrocladium* sp.

ลักษณะอาการ อาการเริ่มแรกมักพบที่ขั้วผลเกิดอาการเน่าและลามลงไปที่ผิวเปลือก เปลือกจะเป็นสีน้ำตาลอ่อนและค่อยๆ เข้มขึ้น ผลเริ่มนิ่มเกิดแผลยุบตัว ทำให้ผลหลุดจากขั้ว พบเส้นใยเชื้อราสีขาว หรือสีเทาแกมดำขึ้นที่บริเวณขั้วผลมักพบโรคในสภาพอากาศร้อนและชื้น (กรมวิชาการเกษตร, 2563)



ภาพที่ 4.7 อาการผลเน่าของลองกองที่มีสาเหตุจากเชื้อรา
Cylindrocladium sp.

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2563)

- 2) **โรคปื้นดำ** เชื้อสาเหตุ *Leptoxyphium kurandae* Crous & R.G. Shivas โคลิเนียบนอาหารฟิตีเอ มีลักษณะเป็นเส้นใยฟูคล้ายกำมะหยี่ขอบไม่เรียบมีสีเขียวเข้มถึงดำ เส้นใยมี septum รวมตัวกันเป็น synnemata ส่วนปลายสร้างโคนิเดียซึ่งมีรูปทรงกระบอก ใสไม่มีสี รวมกันอยู่เป็นกลุ่มคล้ายหยดน้ำค้างสีขาวกระจายอยู่ทั่วบนโคนิเดีย

ลักษณะอาการ เส้นใยของเชื้อราสีดำเข้มจะเจริญปกคลุมผิวผลแบบบางๆ ทำให้ผลลองกองมีป็นสีดำ แต่ไม่มีผลกระทบต่อกลิ่นและรสชาติ (ธัญมน และสมศิริ, 2554)



ภาพที่ 4.8 อาการป็นดำบนผลลองกองที่มีสาเหตุจากเชื้อรา

Leptoxyphium kurandae Crous & R.G. Shivas

ที่มา: ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (2564)

ลักษณะการแพร่ระบาดของโรคและการควบคุมโรค

สามารถพบเชื้อราแพร่ระบาดอยู่ทั่วไปในบริเวณสวนที่มีสภาพอากาศร้อนชื้นและฝนตกชุก ซึ่งเหมาะกับการเจริญของเชื้อราผลที่มีลักษณะอัดแน่นเกินไป การขาดน้ำ การทำลายของแมลงวันทองและผีเสื้อมวนหวาน รอยแผลจากการข่วนการกัดของค้างคาว นก หรือกระรอก ทำให้ผลแตกเป็นแผล ง่ายต่อการเข้าทำลายของเชื้อรา เมื่อผลเริ่มแตกมักมีแมลงหิวมาตอมบริเวณผลเน่า แมลงหิวจึงเป็นพาหะในการแพร่ระบาดของเชื้อราไปสู่ผลอื่นหรือต้นอื่น (กรมวิชาการเกษตร, 2557)

การศึกษาทดลองการควบคุมโรคเน่าหลังการเก็บเกี่ยวของผลลองกองมีหลายวิธีการ ดังนี้

- 1) **การจุ่มน้ำร้อน** โดยจุ่มเฉพาะโคนก้านช่อผล ซึ่งยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ในน้ำอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาทีสามารถลดการหลุดร่วงของช่อผลลองกองที่ได้รับการปลุกเชื้อด้วยเชื้อรา *Lasiodiplodia* sp. ได้ (นวลวรรณ และคณะ, 2562) ส่วนการจุ่มในน้ำอุณหภูมิ 47 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาทีสามารถลดการเกิดโรคผลเน่าได้ 57.8 เปอร์เซ็นต์ (Sangchote *et al.*, 2012)

2) **การจุ่มในสารเคมี** โดยจุ่มผลลองกองในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ สามารถลดการเกิดโรคผลเน่าและลดการร่วงของผลได้ 40.0 และ 35.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการจุ่มผลในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 750 ส่วนในล้านส่วน สามารถลดการเกิดโรคผลเน่าและลดการร่วงของผลได้ 21.7 และ 23.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (สมศิริ และคณะ 2554)

-ความเสียหายจากแมลง

นอกจากความเสียหายจากโรคเน่าแล้ว ความเสียหายจากแมลงนับเป็นตำหนิที่สำคัญสำหรับการจัดชั้นคุณภาพของผลลองกอง ซึ่งความเสียหายจากแมลง มีดังต่อไปนี้

- 1) **เพลี้ยแป้ง** โดยเพลี้ยแป้งดูดกินน้ำเลี้ยงที่ผล แล้วขับถ่ายมูลหวานออกมา เชื้อราจึงเข้าทำลายซ้ำ ทำให้ลองกองเสียคุณภาพเพลี้ยแป้งเคลื่อนย้ายจากพื้นดินขึ้นบนต้นลองกอง ตั้งแต่ระยะแทงตาดอกจนถึงผลแก่ โดยมีดเป็นพาหะพาไปยังส่วนต่างๆ ของต้นทำให้การระบาดของเพลี้ยแป้งรุนแรงขึ้น
- 2) **ผีเสื้อมวนหวาน** ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ใช้ปากที่ขุดม้วนอยู่ใต้ส่วนหัวแทงทะลุผ่านเปลือกของผลลองกองเป็นรูเข้าไปดูดกินน้ำเลี้ยงของเนื้อผล ทำให้ผลเน่าหรือร่วง
- 3) **หนอนชอนเปลือกผล** หนอนกัดกินเปลือกผลทำให้เกิดเป็นรอยตำหนิบนผล ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน (กรมวิชาการเกษตร, 2563)

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา หลังการเก็บเกี่ยว

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของผลลองกองเนื่องมาจากกระบวนการเก็บรักษา โดยใช้อุณหภูมิต่ำ เพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษา ซึ่งการใช้อุณหภูมิต่ำเกินไปไม่เหมาะสมกับผลลองกอง จึงทำให้เกิดอาการสะท้อนหนาว และส่งผลเสียกับคุณภาพของผลลองกองได้

-Internal disorder

อาการเปลือกผลเป็นสีน้ำตาลจากอาการสะท้อนหนาว การเก็บรักษาลองกองไว้ที่อุณหภูมิต่ำ (12 องศาเซลเซียส) ผลลองกองจะเริ่มแสดงอาการมีลักษณะเป็นรอยบวมสีน้ำตาลเข้มขนาดเล็กเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้นจุดสีน้ำตาลเข้มจะเพิ่มขึ้นและขยายขนาดใหญ่ เมื่อย้ายลองกองมาวางที่อุณหภูมิห้อง ทำให้

แสดงอาการผิดปกติอย่างชัดเจน อาการสะท้อนหนวที่เกิเกิดขึ้น
ส่งผลให้ชั้นบริเวณผิวด้านนอกของเปลือกสูญเสียรูปร่างเดิมไป
โครงสร้างของเซลล์ภายในมีรูปร่างสับสนและภายในเซลล์พบ
การสะสมของสารสีน้ำตาลซึ่งสัมพันธ์กับแผลสีน้ำตาลที่เกิดขึ้น
บนผิวเปลือก (สรยา และอดิเรก, 2557) โดยการเกิดอาการ
สะท้อนหนวนี้เกี่ยวข้องกับการเสื่อมสภาพของเยื่อหุ้มเซลล์โดย
มีกิจกรรมของเอนไซม์ไลพอกซีจีเนส (lipoxygenase) และการ
รั่วไหลของประจุเพิ่มขึ้นระหว่างเกิดอาการสะท้อนหนว (สรยา
และอดิเรก, 2556)

-External disorder

เปลือกผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เนื่องจากการสูญเสียน้ำ จึงเกิด
การสะสมอนุมูลอิสระ ซุปเปอร์ออกไซด์ (superoxide radical ;
 O_2^-) และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide; H_2O_2)
เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันในเปลือกผลขององระหว่างการรักษา
อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดความเสียหายของเยื่อหุ้ม และ
อาจส่งผลให้เกิดการรั่วไหลของสารประกอบฟีนอลทั้งหมด
จากแวคิวโอล และการรั่วไหลของเอนไซม์ พอลิฟีนอลออกซิเดส
และเพอร์ออกซิเดส จากพลาสติด จึงเกิดปฏิกิริยาสร้างสาร
ประกอบสีน้ำตาลขึ้นที่เปลือกผล (วารุณี และคณะ, 2560)

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2557. โรคผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการ
หลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิตเกษตร. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 129 หน้า. [ระบบ
ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล https://drive.google.com/file/d/19_FQUZw35ieYYWXQ5_ORbbq2dR31SJkqG/edit (22 มีนาคม 2564).

กรมวิชาการเกษตร. 2563. การผลิตลองกอง. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2020/01/การผลิตลองกอง.pdf> (16 เมษายน 2564)

กรมส่งเสริมการเกษตร. มมป. ลองกอง. 10 หน้า. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <https://esc.doae.go.th/ebooks/download-pdf/Longkong%20.pdf> (9 เมษายน 2564).

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2563. การจัดชั้นคุณภาพผลไม้ (ทุเรียน มังคุด เงาะ ลองกอง ลำไย และลิ้นจี่). พิมพ์ครั้งที่ 1. ห้างหุ้นส่วนจำกัด อีเลฟเว่น สตาร์ อินเตอร์เทรด, กรุงเทพฯ. 123 หน้า. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <https://esc.doae.go.th/wp-content/uploads/2020/08/หนังสือการจัดชั้นคุณภาพผลไม้.pdf> (13 เมษายน 2564).

กุลวัชร วัฒนเชาวนพิสุทธิ และอดิเรก รักคง. 2556. ผลของ 1-methylcyclopropene ร่วมกับการบรรจุแบบตัดแปลงบรรยากาศต่อการลดอาการสะท้อนหนาวของผลลองกอง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 44(3)(พิเศษ): 154-157

จริงแท้ ศิริพานิช. 2552. กระบวนการหลุดร่วงของลองกองหลังการเก็บเกี่ยวและการควบคุม. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ. 65 หน้า.

จริงแท้ ศิริพานิช และประพิณพร แต่สกุล. 2556. การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์บริเวณหลุดร่วงของผลลองกอง. รายงานวิจัย. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ. 84 หน้า.

ฉลงอชัย แบบประเสริฐ. 2551. ลองกอง. โครงการผลิตเอกสารวิชาการเผยแพร่แก่เกษตรกร. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 2551. 32 หน้า. ในโครงการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้านการเกษตร เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <https://ebook.lib.ku.ac.th/ebook27/ebook/2011-002-0163/#p=1> (13 เมษายน 2564).

ธัญมน สังข์ศิริ และ สมศิริ แสงโชติ. 2554. เชื้อรา *Leptoxiphium kurandae* Crous & R.G. Shivas สาเหตุโรคปนดำของลองกอง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 42(3)(พิเศษ): 188-191.

นวลวรรณ พ้ารุ่งแสง, อุดม พ้ารุ่งแสง, จริงแท้ ศิริพานิช และญาณี มั่นอัน. 2559. ราที่แอบแฝงบนผลลองกองหลังการเก็บเกี่ยว. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 47(3)(พิเศษ): 245-248.

นวลวรรณ พ้ารุ่งแสง, อุดม พ้ารุ่งแสง, สมนึก พรหมแดง และญาณี มั่นอัน. 2562. การควบคุมโรคหลังเก็บเกี่ยวด้วยน้ำร้อนวิธีการใหม่- LP555 เพื่อควบคุมการหลุดร่วงของผลผลิตลองกองที่เกิดจากรา *Lasiodiplodia*. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 50(3)(พิเศษ): 167-170.

นิติธร อินทจักร, อัญชลี ศิริโชติ, สุจริต ส่วนไพโรจน์ และ ชัยรัตน์ พึ่งเพียร. 2554. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพและอัตราการหายใจของผลลองกองหลังการเก็บเกี่ยวและระยะที่เสื่อมสภาพ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 42(1)(พิเศษ): 87-90.

เบญจมาพร มธุลาภรังสรรค์, อินทิรา ลิจันทรพัร และศิริชัย กัลยาณรัตน์. 2551. ผลของบรรจุภัณฑ์ต่อการหลุดร่วงของผลลองกอง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 39(3)(พิเศษ): 261-264.

เบญจมาศ รัตนชินกร. 2549. การตัดคุณภาพผลไม้เมืองร้อนเพื่อการส่งออก. สำนักวิจัยและพัฒนา
วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 144
หน้า. ใน โครงการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้านการเกษตร เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระ
เจ้าอยู่หัว. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <https://ebook.lib.ku.ac.th/ebook27/ebook/2011-004-0142/#p=1> (13 เมษายน 2564).

ปาริสา สงฆ์พราหม, ธนวัฒน์ ญัฐพลวัฒน์, เจริญ ชุนพรม, ยศพล ผลาผล และจริงแท้ ศิริพานิช.
2559. การส่งออกล่องกองไปจีนทางเรือจำเป็นต้องลดอุณหภูมิก่อนการขนส่ง. วารสารพืชศาสตร์
สงขลานครินทร์ 3(1)(พิเศษ): 1-6.

ภัทรภรณ์ หนูสิทธิ์, วชิรญา อิ่มสบาย, พรินา พิริยางกูร และจริงแท้ ศิริพานิช. 2562. ผลของ 1-
Methylcyclopropene ชนิดผงต่อการลดการหลุดร่วงของผลล่องกองระหว่างเก็บรักษา. วารสาร
วิทยาศาสตร์เกษตร 50(3)(พิเศษ): 19-22.

มุกิตา มีนูน, วิไลศนา โพธิ์ศรี, สมนึก ไสสะอาด, ศตกร ชนมพิชญ์ และจารุพัฒน์ สันติวรคุณ. 2552. ผล
ของการตัดแปลงสภาพบรรยากาศและการใช้อุณหภูมิต่ำต่อการรักษาคุณภาพล่องกองและ
การลดการหลุดของขั้วผลล่องกองระหว่างการยืดอายุการเก็บรักษาเพื่อการส่งออก. รายงาน
การวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สำนักงานคณะกรรมการ
การอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ. 87 หน้า.

มุกิตา มีนูน, หทัยรัตน์ ทองปันจา และสุนิษา คงสุวรรณ. 2556. อิทธิพลของเมทิลจัสโมเนตต่อการ
เปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลล่องกองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ. วารสารวิทยาศาสตร์
เกษตร 44(3)(พิเศษ): 257-260.

เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง, สุจริต ส่วนไพโรจน์, ปิยะ ผกามาศ และชุตินา รื่นสำราญ. 2540. อุณหภูมิที่
เหมาะสมในการเก็บรักษาล่องกอง. หน้า 26-33. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 35: สาขาพืช ส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร อุตสาหกรรมเกษตร 3-5
กุมภาพันธ์ 2540. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 717 หน้า.

วารุณี จอมกิติชัย, ศศิธร เชียงภูกอก, กมลวรรณ แก้วมา และวีรศักดิ์ จอมกิติชัย. 2560. ความสัมพันธ์
ระหว่างปริมาณอนุมูลอิสระกลุ่มออกซิเจนและการเกิดเปลือกสีน้ำตาลของผลล่องกองระหว่าง
การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 48(3)(พิเศษ): 221-224.

ศรินดา นามสี, ญัฐชัย พงษ์ประเสริฐ, พนิดา บุญฤทธิ์ธงไชย, ชาโตรุ คอนโตะ และวาริช ศรีละออง.
2559. ผลของฟูลลิโดนและกรด 1-แนฟทาซีนแอซีติกต่อการหลุดร่วงและคุณภาพหลังการเก็บ
เกี่ยวของล่องกอง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 47(3)(พิเศษ): 119-122.

ศรินญา สังข์สัญญา, นุรฮูดา กามะ, ญัฐนันท์ วรรณกุล และ มุกิตา มีนูน. 2553. การเปลี่ยนแปลง
คุณภาพล่องกองเพื่อการส่งออกระหว่างเก็บรักษาโดยใช้อุณหภูมิต่ำร่วมกับบรรจุภัณฑ์. 2553.
วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 41(1)(พิเศษ): 145-148.

ศรินญา สังข์สัญญา และมุกิตา มีนุ่น. 2557. การเกิดสารระเหยให้กลิ่นรสในลองกองระหว่างการเก็บรักษาในสภาวะควบคุมบรรยากาศร่วมกับการสลับอุณหภูมิ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 45(3/1)(พิเศษ): 85-88.

สมศิริ แสงโชติ, เนตรนภิส เขียวขำ และธัญมน สังข์ศิริ. 2552. การควบคุมโรคป่นดำและผลเน่าหลังการเก็บเกี่ยวของลองกอง (*Aglaia dookoo* Griff.). รายงานฉบับสมบูรณ์. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ. 28 หน้า.

สมศิริ แสงโชติ, เนตรนภิส เขียวขำ, ธัญมน สังข์ศิริ และสวิตา สุวรรณรัตน์. 2554. โรคผลเน่าของลองกอง (*Aglaia dookoo* Griff.) และการควบคุม. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 42(1)(พิเศษ): 319-322.

สรยา รักษ์วงศ์ และอดิเรก รักคง. 2556. กิจกรรมของเอนไซม์ lipoxygenase และการเสื่อมสภาพของเยื่อหุ้มเซลล์ระหว่างเกิดอาการสะท้อนหนาวของผลลองกอง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 44(3)(พิเศษ): 93-96.

สรยา รักษ์วงศ์ และอดิเรก รักคง. 2557. อาการสะท้อนหนาวและการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคของเปลือกผลลองกอง. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 1 (1): 34-38. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล http://natres.psu.ac.th/department/plantscience/sjps/fulltexts/file_1398149846201404223551.pdf (13 เมษายน 2564).

สุรจิตติ ศรีกุล. 2537. วิทยาการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวของลองกอง. วารสารเกษตรก้าวหน้า 9(5): 35-59. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล https://kukr.lib.ku.ac.th/journal/AGRIF/search_detail/result/234484 (13 เมษายน 2564).

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2549. มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.11-2549) ลองกอง. มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. 9 หน้า. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <https://www.acfs.go.th/standard/download/longkong.pdf> (13 เมษายน 2564).

อินทิรา ลิจันทรพร. 2554. ผลของอุณหภูมิต่อกิจกรรมเอนไซม์ในบริเวณการร่วงของผลลองกองหลังการเก็บเกี่ยว. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 42(3)(พิเศษ): 307-310.

อินทิรา ลิจันทรพร, นันทชนก นันทะไชย, ปาลิดา ตั้งอนุรัตน์ และอัญชลินทร์ สิงห์คำ. 2561. ผลของการเคลือบผิวด้วยแคลเซียมคาร์บอเนตนาโนพาทิเคิลร่วมกับสารสกัดจากเปลือกลองกองต่อคุณภาพและการเกิดสีน้ำตาลของผลลองกองหลังการเก็บเกี่ยว. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 49(4)(พิเศษ): 66-69.

อินทิรา ลิจันทรพร, เบญจมาพร มธุลาภรังสรรค์, นันทิพา เอี่ยมสกุล และศิริชัย กัลยาณรัตน์. 2553. ผลของกรดจิบเบอเรลลิกต่อการหลุดร่วง และการผลิตเอทิลีนในช่อผลลองกองหลังการเก็บเกี่ยว. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 41(1)(พิเศษ): 79-82.

อินทิรา ลิจันทรพร, เบญจมาพร มธุลาภรังสรรค์ และศิริชัย กัลยาณรัตน์. 2554. ผลของกรดจิบเบอเรลลิกและกรดอินโดลอะซิติกต่อการสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อ และผลหลุดร่วงในข้อผลลองกองหลังการเก็บเกี่ยว. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 42(1)(พิเศษ): 186-188.

อัญชลี ศิริโชติ, ศุภชัย ภิรัชเพ็ญ, อติเรก รักคง, บุปผา จงปัญญาเลิศ, สุภาณี ชนะวีรวรรณ และชัยรัตน์ พึ่งเพียร. 2553. ผลของบรรยากาศดัดแปลงที่มีต่อการเก็บรักษาลองกอง. รายงานฉบับสมบูรณ์. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ. 59 หน้า.

อัญชลี ศิริโชติ, ศุภชัย ภิรัชเพ็ญ, อติเรก รักคง, บุปผา จงปัญญาเลิศ, สุภาณี ชนะวีรวรรณ และชัยรัตน์ พึ่งเพียร. 2554ก. ผลของการใช้สารเคลือบ บรรยากาศดัดแปลง และอุณหภูมิต่ำที่มีต่อการเก็บรักษาลองกอง. รายงานฉบับสมบูรณ์. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ. 106 หน้า.

อัญชลี ศิริโชติ, บุปผา จงปัญญาเลิศ, ศุภชัย ภิรัชเพ็ญ, อติเรก รักคง, สุภาณี ชนะวีรวรรณ และชัยรัตน์ พึ่งเพียร. 2554ข. ผลของสารดูดซับเอทิลีนต่อคุณภาพของข้อผลลองกองระหว่างการเก็บรักษา. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 42(3)(พิเศษ): 291-294.

Lichanporn, I., V. Srilaong, C. Wongs-Aree and S. Kanlayanarat. 2009. Postharvest physiology and browning of longkong (*Aglaia dookoo* Griff.) fruit under ambient conditions. *Postharvest Biology Technology* 52: 294-299.

Lichanporn, I., C. Techavuthiporn and C. Wongs-Aree. 2020. Effect of silver particle-longkong peel extract coating on postharvest decay and browning in longkong fruit. *The Japanese Society for Horticultural Science* (preview). 9 p.

Sangchote, S., N. Khewkhom and T. Sungsiri. 2012. Fruit rot control in longkong (*Aglaia dookoo* Griff.) with chemical and hot water treatment. *ISHS Acta Horticulturae* 943: 219-222.

