



**ข้อมูลการจัดการ
หลังการเก็บเกี่ยว
ผลเงาะ**

11. เงาะ



ภาพที่ 11.1 ผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

ชื่อสามัญ

เงาะ (rambutan)

ชื่อวิทยาศาสตร์

Nephelium lappaceum L.

ดัชนีเก็บเกี่ยว

(Harvesting index)

เงาะจัดเป็นผลไม้ประเภทนอน-ไคลแมกเทอริก (non-climacteric) เมื่อเก็บเกี่ยวไม่สามารถนำมาบ่มให้สุกได้ (จริงแท้, 2541) การพิจารณาอายุหรือความแก่ของผลปกติใช้การเปลี่ยนแปลงของสีผิวผลเป็นตัวชี้วัด (เบญจมาศ, 2549; สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2549)

1) **เงาะพันธุ์โรงเรียน** ขณะที่ผลยังอ่อนสีขนและผิวเป็นสีเขียว (ภาพที่ 11.2ก) เมื่อเงาะเริ่มแก่จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นเหลือง (ภาพที่ 11.2ข) เมื่อเข้าสู่ระยะเก็บเกี่ยวได้ผลเงาะเปลี่ยนเป็นสีชมพูหรือเหลืองแต้มแดง หรือเรียกว่า เงาะสามสี (เหมาะสำหรับการขนส่งทางไกลและการส่งออก) (ภาพที่ 11.2ค) จากนั้นเปลี่ยนเป็นสีแดง (เหมาะสำหรับการขายภายในประเทศ) (ภาพที่ 11.2ง) และเมื่อปล่อยจนกระทั่งผิวและขนเป็นสีแดงเข้มและปลายขนสีเหลืองถือว่าผลเงาะนั้นแก่เกินไป ซึ่งทำให้คุณภาพของผลเงาะลดลง (ภาพที่ 11.2จ)



ภาพที่ 11.2 สีของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนวัยต่างๆ เงาะเขียว (ก)
เงาะเริ่มเปลี่ยนสี (ข) เงาะสามสี (ค) เงาะแดง (ง)
และเงาะแดงเข้ม (จ)

ที่มา: เบญจมาศ (2549)

- 2) เงาะพันธุ์สีทองเก็บเกี่ยวเมื่อสีผิวผลเปลี่ยนจากสีเขียว เป็นสีเหลืองปนแดง
- 3) เงาะพันธุ์สีชมพูเก็บเกี่ยวเมื่อสีผิวผลเปลี่ยนจากสีเขียว เป็นสีเหลืองและชมพู (สีชมพู)

ดัชนีคุณภาพ (Quality index)

- ข้อกำหนดเรื่องคุณภาพ

ข้อกำหนดขั้นต่ำ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2549)

- 1) เงาะทุกชั้นมาตรฐานต้องมีคุณภาพดังต่อไปนี้ เว้นแต่มีข้อกำหนดเฉพาะของแต่ละชั้น และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้มีได้ตามที่ระบุไว้
 - 1.1) เป็นเงาะทั้งผล
 - 1.2) ผลมีความสด
 - 1.3) ไม่มีรอยช้ำและไม่เน่าเสียที่ไม่เหมาะแก่การบริโภค
 - 1.4) สะอาดและปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่สามารถมองเห็นได้
 - 1.5) ไม่มีศัตรูพืชที่มีผลต่อรูปลักษณะทั่วไปของผลิตผล
 - 1.6) ไม่มีความเสียหายของผลิตผลเนื่องจากศัตรูพืช
 - 1.7) ไม่มีความเสียหายอันเนื่องมาจากอุณหภูมิต่ำ และ/หรือ อุณหภูมิสูง
 - 1.8) ไม่มีความผิดปกติของความชื้นภายนอก โดยไม่รวมถึงหยดน้ำที่เกิดจากการนำผลิตผลออกจากห้องเย็น
 - 1.9) ไม่มีกลิ่นแปลกปลอม และ/หรือรสชาติผิดปกติ

- การจัดชั้นคุณภาพ

เงาะตามมาตรฐานแบ่งออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ดังนี้ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2549)

- 1) **ชั้นพิเศษ (Extra class)** เงาะชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดีที่สุด ตรงตามพันธุ์ ผลไม่มีตำหนิ ในกรณีที่มีตำหนิต้องเป็นตำหนิผิวผื่นเล็กน้อย โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณะทั่วไปของผลิตผล คุณภาพผลิตผล คุณภาพการเก็บรักษา และการจัดเรียงในบรรจุภัณฑ์
- 2) **ชั้นหนึ่ง (class I)** เงาะชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดี ตรงตามพันธุ์ ผลมีตำหนิได้เล็กน้อยด้านรูปทรง โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณะทั่วไปของผลิตผล คุณภาพผลิตผล คุณภาพการเก็บรักษา และการจัดเรียงเสนอในบรรจุภัณฑ์ โดยพื้นผิวมีตำหนิรวมต่อผลไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด ทั้งนี้ไม่รวมตำหนิของขนเงาะ
- 3) **ชั้นสอง (class II)** เงาะชั้นนี้รวมผลเงาะที่ไม่เข้าชั้นที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพตามคุณภาพขั้นต่ำที่กำหนดไว้ โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณะทั่วไปของผลิตผล คุณภาพผลิตผล คุณภาพการเก็บรักษา และการจัดเรียงเสนอในบรรจุภัณฑ์ โดยพื้นผิวมีตำหนิรวมต่อผลไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวทั้งหมด ทั้งนี้ไม่รวมตำหนิของขนเงาะ

การจัดขนาด

การพิจารณาขนาดของผลจากจำนวนผลต่อกิโลกรัม ผลเงาะที่จำหน่ายมี 2 รูปแบบ คือ เงาะผลเดี่ยวและเงาะผลช่อ ข้อกำหนดเรื่องขนาดมีรายละเอียด ดังตารางที่ 11.1 และ 11.2 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2549)

ตารางที่ 11.1 ข้อกำหนดเรื่องขนาดของเงาะผลเดี่ยว

รหัสขนาด	จำนวนผลต่อกิโลกรัม
1	<26
2	26-29
3	30-33
4	34-38

ตารางที่ 11.2 ข้อกำหนดเรื่องขนาดของเงาะช่อ

รหัสขนาด	จำนวนผลต่อกิโลกรัม
1	<29
2	29-34
3	35-40
4	41-45

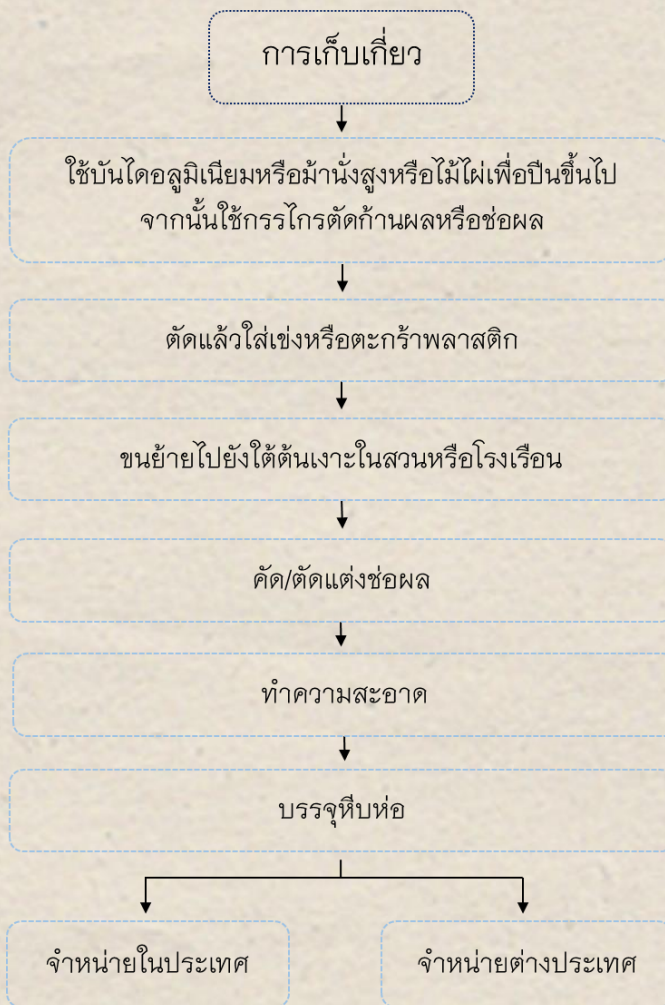
เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องคุณภาพและขนาดในแต่ละบรรจุภัณฑ์ สำหรับผลิตผลที่ไม่เข้าชั้นที่ระบุไว้ มีดังนี้ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2549)

1) เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องคุณภาพ

- 1.1) **ชั้นพิเศษ (Extra class)** ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนหรือน้ำหนักของผลเงาะที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นพิเศษ แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้นหนึ่งหรือคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของคุณภาพชั้นหนึ่ง เงาะช่อมีผลร่วงได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนหรือน้ำหนักของแต่ละบรรจุภัณฑ์
- 1.2) **ชั้นหนึ่ง (class I)** ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนหรือน้ำหนักของผลเงาะที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นหนึ่ง แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้นสองหรือคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของคุณภาพชั้นสอง เงาะช่อมีผลร่วงได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนหรือน้ำหนักของแต่ละบรรจุภัณฑ์
- 1.3) **ชั้นสอง (class II)** ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนหรือน้ำหนักของผลเงาะที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นสองหรือไม่ได้คุณภาพชั้นต่ำ แต่ต้องไม่มีผลเน่าเสีย เงาะช่อมีผลร่วงได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนหรือน้ำหนักของแต่ละบรรจุภัณฑ์

2) เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องขนาด เงาะทุกรหัสขนาด มีเงาะขนาดใหญ่หรือเล็กกว่าชั้นถัดไปหนึ่งชั้นได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนหรือน้ำหนัก ทั้งนี้ให้ครอบคลุมทั้งเงาะ ผลเดี่ยวและเงาะช่อ

การเก็บเกี่ยวและกระบวนการ
จัดการหลังการเก็บเกี่ยว



การเก็บเกี่ยวเงาะควรเก็บเกี่ยวในช่วงเช้า หากเก็บเกี่ยวช่วงที่แดดจัดจะทำให้ผลเงาะสูญเสียน้ำมาก เหี่ยวอย่างรวดเร็ว และขนของเงาะเปลี่ยนเป็นสีดำ ซึ่งส่งผลให้ราคาขายถูกและอายุการวางจำหน่ายสั้น (อัฒจันทร์, 2551)

1) การเก็บเกี่ยว ใช้บันไดอลูมิเนียมหรือม้านั่งสูงหรือไม้ไผ่เพื่อปีนขึ้นไป จากนั้นใช้กรรไกรตัดก้านผลหรือช่อผลใส่เชิงหรือตะกร้าจนเต็มใช้เชือกโรยลงมาให้คนที่อยู่ข้างล่างรับและลำเลียงไปไว้ในที่ร่ม เช่น ใต้ต้นเงาะในสวนหรือโรงเรือน เพื่อ

ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป (ควรหลีกเลี่ยงการตัดช่อเงาะโดยใช้มีดหรือกรรไกรที่ต่อตามยาว เพราะจะทำให้ผลเงาะหลุดจากต้นลงมากระทบพื้นดินโดยตรง ทำให้ผลช้ำ ผลแตก มีตำหนิ และเกิดการเน่าเสียหลังจากการเก็บเกี่ยวอย่างรวดเร็ว หากมีความจำเป็นต้องใช้ควรง้างตาข่ายเพื่อรองรับและลดแรงกระแทก) (ฉันทน์ชญาณ์, 2551)

2) **การคัด/ตัดแต่ง** คัดผลที่มีลักษณะไม่ดีออก เช่น เจริญเติบโตไม่เต็มที่ มีรอยช้ำ รอยแตกหรือรอยแผลจากการเก็บเกี่ยว ผลที่มีตำหนิจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง จากนั้นตัดแต่งเงาะให้อยู่ในรูปแบบ (ฉันทน์ชญาณ์, 2551)

2.1) **เงาะช่อ** แต่ละช่อต้องปราศจากใบและมีผลติดอยู่ตั้งแต่ 2 ผลขึ้นไป ความยาวช่อต้องไม่เกิน 20 เซนติเมตร โดยวัดจากปลายช่อจนถึงผลแรกที่ติดอยู่กับช่อ

2.2) **เงาะผลเดี่ยว** หากตัดแต่งช่อเงาะให้เป็นเงาะผลเดี่ยวให้ตัดก้านชิดกับผลเงาะ โดยตัดให้เหลือช่วยาวไม่เกิน 5 มิลลิเมตร

3) **การทำความสะอาด** หลังจากคัดตัดแต่งผลเงาะแล้วใช้แปรงขนอ่อนขัดทำความสะอาดแมลงและเศษฝุ่นที่ติดมากับผลออก จากนั้นล้างผลเงาะด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 100 ส่วนในล้านส่วน ก่อนแช่ในสารป้องกันกำจัดเชื้อราความเข้มข้น 500 ส่วนในล้านส่วน จากนั้นผึ่งให้ผลแห้งแล้วนำบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ (ฉันทน์ชญาณ์, 2551; ผ่องเพ็ญ และคณะ, 2553; กรมวิชาการเกษตร, 2557)

4) **การบรรจุและการขนส่ง** ตลาดในประเทศชาวสวนบรรจุเงาะลงในเชิงขนาด 60 กิโลกรัมหรือบรรจุลงตะกร้าขนาด 22 กิโลกรัม และรดน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นให้กับผลเงาะและรอป้อนค้าคนกลางมารับซื้อต่อไป ส่วนการบรรจุเพื่อการส่งออกบรรจุผลเงาะโดยใช้กล่องกระดาษลูกฟูก (ฉันทน์ชญาณ์, 2551)

ข้อกำหนดในการจัดเรียงและบรรจุภัณฑ์

จัดเรียงเงาะเพื่อให้เป็นระเบียบและสวยงาม ควรเลือกเงาะที่มีขนาดใกล้เคียงกัน บรรจุลงในกล่องเดียวกันโดยเรียง 2 ชั้น ในกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีมิติ 400x300x100 มิลลิเมตร บรรจุน้ำหนักบรรจุ 4-5 กิโลกรัมต่อกล่อง (เบญจมาศ, 2549)

เทคโนโลยีการลดอุณหภูมิ ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม

ไม่มีการรายงาน

(Precooling technology)

การเก็บรักษา

1) **การใช้อุณหภูมิต่ำร่วมกับการใช้บรรจุภัณฑ์** ในการเก็บรักษาผลเงาะ โดยบรรจุผลเงาะพันธุ์โรงเรียนในถุงพอลิเอทิลีนและเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 13 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบกับผลเงาะที่บรรจุในตะกร้าคลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ พบว่าผลเงาะพันธุ์โรงเรียนในถุงพอลิเอทิลีนสามารถเก็บรักษาได้นาน 13 วัน ขณะที่ผลเงาะที่บรรจุในตะกร้าคลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์มีอายุการเก็บรักษาเพียง 9 วัน (ดุขฎิและคณะ, 2554) นอกจากนี้อภิธา และคณะ (2561) ศึกษาชนิดบรรจุภัณฑ์ ในการรักษาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาของเงาะโรงเรียน โดยบรรจุผลเงาะ 1 กิโลกรัมในถุงพลาสติก 4 ชนิด ได้แก่ ถุง Low density polyethylene (LDPE) CF1 FF3 และ FF5 เปรียบเทียบกับผลเงาะที่บรรจุในถาดโฟมหุ้มด้วยฟิล์มพีวีซี (ชุดควบคุม) เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 12±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90±5 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การบรรจุในถุงพลาสติก FF3 และ FF5 สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลเงาะได้นาน 3 สัปดาห์ ซึ่งยาวนานกว่าผลเงาะที่บรรจุในถุงพลาสติก LDPE CF1 และชุดควบคุม ซึ่งสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้เพียง 2 สัปดาห์ โดยผลเงาะที่บรรจุในถุงพลาสติก FF3 ให้ผลที่ดีที่สุด เนื่องจากพบการเน่าเสียของผลเงาะต่ำโดยพบเพียง 20 เปอร์เซ็นต์

2) **การเก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศ (controlled atmosphere storage; CA storage)** สามารถช่วยชะลอการเกิดสีน้ำตาลและยืดอายุการเก็บรักษาเงาะได้ เมื่อเก็บรักษา

ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ในสภาพที่มีแก๊สออกซิเจนความเข้มข้น 3-5 เปอร์เซ็นต์ และคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 7-12 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สามารถรักษาคุณภาพเงาะได้ และมีอายุการเก็บรักษานาน 28 วัน (กรมวิชาการ, 2554) นอกจากนี้ Kanlayanarat *et al.*, (2000) รายงานว่า การบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนที่มีออกซิเจนประมาณ 3-5 เปอร์เซ็นต์ และคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 10-11 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์ 95-100 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเน่าเสียของเงาะได้ดีและยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน 18 วัน

3) การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง โดยการบรรจุในถุง LDPE มีค่าอัตราการซึมผ่านของออกซิเจน 10,000-12,000 มิลลิลิตรต่อตารางเมตรต่อวัน อัตราการซึมผ่านของคาร์บอนไดออกไซด์ 30,000-36,000 มิลลิลิตรต่อตารางเมตรต่อวัน และอัตราการซึมผ่านของไอน้ำ 5.74 มิลลิลิตรต่อตารางเมตรต่อวัน ช่วยชะลอการเกิดสีน้ำตาลของผลเงาะและมีอายุการเก็บรักษานาน 14-18 วัน (กรมวิชาการเกษตร, 2554)

4) การฉายรังสีร่วมกับการใช้บรรจุภัณฑ์ ได้มีการศึกษาผลของการฉายรังสีแกมมาให้ผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่ปริมาณ 400 ± 10 เกรย์ (373-464 เกรย์) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส นาน 4 วัน แล้วย้ายออกวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 3-5 วัน พบว่า การฉายรังสีแกมมาช่วยชะลอการเกิดโรคผลเน่าและความรุนแรงของโรคผลเน่าของเงาะได้ (ผ่องเพ็ญ และคณะ, 2553) และนอกจากนั้นพนิดา และคณะ (2559ก) ได้ศึกษาการฉีดพ่นไคโตซานที่ตัดพอลิเมอร์ด้วยการฉายรังสีความเข้มข้น 0 0.5 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ บนผลเงาะพันธุ์โรงเรียนโดยฉีดพ่นเดือนละ 1 ครั้งเป็นเวลา 3 เดือน เก็บเกี่ยวแล้วนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85 ± 5 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การฉีดพ่นด้วย ไคโตซาน 2 เปอร์เซ็นต์ ก่อนการเก็บเกี่ยวสามารถชะลอการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคในระหว่างการเก็บรักษาผลเงาะได้ (พนิดา และคณะ, 2559ข)

5) การเคลือบผิวผล โดยการใช้ Sucrose fatty acid ester (SFA) เคลือบผิวผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่ระดับความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส นาน 4 วัน แล้วย้ายออกมาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า การเคลือบผิวด้วย SFA สามารถชะลอการเหี่ยวและดำของขนเงาะได้ดีที่สุด (ผ่องเพ็ญ และคณะ, 2553)

6) การใช้สารเคมี

6.1) การใช้แคลเซียมคลอไรด์กับผลเงาะทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวเปรียบเทียบกับการใช้สารกำจัดเชื้อรา Prochloraz ต่อคุณภาพของผลเงาะโรงเรียนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90–95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การให้สารแคลเซียมคลอไรด์และสาร Prochloraz ก่อนหรือหลังการเก็บเกี่ยวช่วยลดการเกิดสีน้ำตาลของขนและเปลือกผลเงาะระหว่างการเก็บรักษาได้ โดยสาร Prochloraz มีแนวโน้มในการลดการเกิดเปลือกสีน้ำตาลระหว่างการเก็บรักษาได้ดี และการให้สารแคลเซียมคลอไรด์ร่วมกับสาร Prochloraz ทั้งในระหว่างผลกำลังเจริญและพัฒนาหรือกับผลหลังการเก็บเกี่ยวช่วยส่งผลเสริม (synergetic effect) ในการลดการเกิดขนและเปลือกสีน้ำตาลระหว่างการเก็บรักษา (เฉลิมชัย และคณะ, 2557; Wongs-Aree, 2018)

6.2) การใช้ไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) มีการศึกษาผลรวมของ Photocatalytic reaction ของ TiO_2 ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับสารเคลือบผิวโคโตซานความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ และชนิดของบรรจุภัณฑ์ (ถุง Active และ ถาดโฟมหุ้มด้วยฟิล์ม polyvinyl chloride: PVC) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ได้นาน 15 วัน พบว่า การใช้ถาดโฟมที่หุ้มด้วยฟิล์ม PVC สามารถชะลอความรุนแรงของโรคผลเน่าและการผลิตเอทิลีนของเงาะที่ดีที่สุด ส่วนการเคลือบผิวเงาะด้วยโคโตซานร่วมกับการบรรจุในถุง Active สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักสดและการเหี่ยวดำของขนเงาะได้ดีกว่าการใช้ถุง Active เพียงอย่างเดียว

และการเคลือบผิวเงาะด้วยโคโตซานที่ผสมและและไม่ผสม TiO₂ และบรรจุในถุง Active หรือการใช้ธาตุโพแทสเซียมที่หุ้มด้วยฟิล์ม PVC ช่วยชะลอการเพิ่มของของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้และอัตราการหายใจของเงาะได้ แต่อย่างไรก็ตามพบว่า การเคลือบผิวเงาะด้วย TiO₂ เพียงอย่างเดียวมีผลทำให้เกิดคราบสีขาวบนผลเงาะและทำให้ไม่เป็นที่ที่ยอมรับของผู้บริโภค (ผ่องเพ็ญ และคณะ, 2554)

- อุณหภูมิที่เหมาะสม

อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลเงาะ คือ 12-13 องศาเซลเซียส (กรมวิชาการเกษตร, 2557)

- ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม

ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลเงาะ คือ 90-95 เปอร์เซ็นต์ (บวรศักดิ์, 2552)

- อัตราการหายใจ

เงาะจัดเป็นผลไม้ประเภทนอน-ไคลแมกเทอริกเมื่อเก็บเกี่ยวมาจากต้นแล้วจะไม่สามารถบ่มให้สุกได้ โดยเงาะมีการหายใจแบบ non-climacteric respiratory pattern อัตราการหายใจอยู่ระหว่าง 20-60 มิลลิลิตรของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (บวรศักดิ์, 2552)

- การผลิตเอทิลีน

การผลิตเอทิลีนของเงาะอยู่ในช่วง 0.31-0.7 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (บวรศักดิ์, 2552)

- การตอบสนองต่อเอทิลีน

ไม่มีการรายงาน

ความเสียหาย

- ความเสียหายทางกล

1) ความเสียหายที่เกิดจากรอยแตก โดยพบรอยแตกบริเวณเปลือกของผลเงาะ ซึ่งส่งผลต่อรูปลักษณ์และคุณภาพทำให้ผลเงาะไม่เหมาะสมกับการบริโภค โดยบาดแผลอาจเกิดขึ้นในขั้นตอนการขนย้าย การขนส่งระยะทางไกล และการบรรจุผลเงาะในภาชนะแน่นเกินไปซึ่งการกดทับทำให้เกิดรอยแตก (เบญจมาศ, 2549)



ภาพที่ 11.3 ความเสียหายที่เกิดจากรอยแตกบนผลเงาะ
ที่มา: เบญจมาศ (2549)

- 2) ความเสียหายที่เกิดจากบาดแผลขนาดเล็กบนผลเงาะ
บาดแผลที่เกิดขึ้นอาจเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยและไม่มีผลกระทบต่อ
รูปลักษณ์และคุณภาพ (เบญจมาศ, 2549)



ภาพที่ 11.4 ความเสียหายที่เกิดจากบาดแผลบนผลเงาะ
ที่มา: เบญจมาศ (2549)

- ความเสียหายจากโรค

โรคผลเน่าเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมากกับผลเงาะ โดยมีสาเหตุจากเชื้อราหลายชนิดเข้าทำลายโดยวิธีระยะ และคณะ (2562) ได้พบเชื้อรา 7 สกุลที่เป็นสาเหตุของโรคผลเน่า โดยเชื้อรา 3 สกุลแรกที่พบมากที่สุด คือ *Gliocephalotrichum* spp., *Pestalotiopsis* spp. และ *Greeneria* spp. รองลงมา คือ ได้แก่ *Lasiodiplodia* spp. และ *Phomopsis* spp. ส่วนเชื้อราที่พบน้อยที่สุด คือ *Colletotrichum* spp. และ *Phoma* spp. โดยลักษณะอาการของโรคผลเน่าของเงาะที่เกิดขึ้นมีรายละเอียดดังนี้

- 1) โรคผลเน่า เชื้อราสาเหตุ *Gliocephalotrichum* sp. เข้าทำลายที่ขั้วหรือผิวของผลเงาะ ซึ่งแสดงอาการเน่าภายใน 3 วันหลังการเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 11.5) (วีระฉวี และคณะ, 2562)

ลักษณะอาการ อาการเริ่มแรกเป็นจุดสีน้ำตาลเข้มถึงสีดำ ขยายวงกว้างขึ้น ต่อมาเชื้อราสร้างเส้นใยสีขาวเจริญบริเวณ แผลและเจริญไปตามเส้นขนของผลเงาะ มีลักษณะเป็นปุยฟู สีขาวแกมเหลืองเจริญคลุมผล เมื่อเชื้อราเข้าทำลายจนถึงเนื้อ เงาะ เนื้อเงาะจะเปลี่ยนจากสีเหลืองจนถึงสีน้ำตาลอมเหลือง ลักษณะเหนียว และ มีน้ำเยิ้มออกมา และมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว (กรมวิชาการเกษตร, 2557)



ภาพที่ 11.5 โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Glocephalotrichum* sp.
ที่มา: วีระณีย์ และคณะ (2562)

2) โรคผลเน่า เชื้อราสาเหตุ *Pestalotiopsis* sp. เข้าทำลายที่ผิว ผลเงาะ ซึ่งแสดงอาการเน่าภายใน 3 วันหลังการเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 11.6) (วีระณีย์ และคณะ, 2562)

ลักษณะอาการ อาการเริ่มแรกเป็นจุดสีน้ำตาล แผลลุกลาม อย่างช้าๆ มีเส้นใยฟูสีขาวขึ้นปกคลุมบริเวณแผล อาการที่พบ ไม่รุนแรง เมื่ออาการรุนแรงเพิ่มขึ้นเนื้อเงาะจะเปลี่ยนเป็น เหลืองอ่อน (กรมวิชาการเกษตร, 2557)



ภาพที่ 11.6 โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Pestalotiopsis* sp.
ที่มา: วีระณีย์ และคณะ (2562)

3) โรคผลเน่า เชื้อราสาเหตุ *Greeneria* sp. เข้าทำลายที่ผิวผลเงาะและแสดงอาการเน่าภายใน 4 วัน หลังการเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 11.7) (วีระณีย์ และคณะ, 2562)

ลักษณะอาการ อาการเริ่มแรกเป็นจุดสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำบริเวณแผลที่เน่าขยายลุกลามอย่างช้าๆ เมื่อเชื้อราเข้าทำลายจนถึงเนื้อเงาะ เมื่อเชื้อราเข้าทำลายในส่วน เนื้อเงาะเริ่มแรกเป็นจุดสีน้ำตาลอมเหลือง ขยายติดกันเป็นแผลค่อนข้างกลม ต่อมาเนื้อเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มีน้ำเยิ้มสีเหลือง และมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว (กรมวิชาการเกษตร, 2557)



ภาพที่ 11.7 โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Greeneria* sp
ที่มา: วีระณีย์ และคณะ (2562)

4) โรคผลเน่า เชื้อราสาเหตุ *Lasiodiplodia* sp. เข้าทำลายที่ขั้วหรือผิวของผลเงาะ ซึ่งแสดงอาการเน่าภายใน 4 วันหลังการเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 11.8) (วีระณีย์ และคณะ, 2562)

ลักษณะอาการ อาการเริ่มแรกเป็นจุดสีน้ำตาลอ่อนขยายตามเปลือกเงาะด้านนอก ต่อมาแผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มอย่างรวดเร็ว และสร้างเส้นใยสีขาวเทาฟูบนบาดแผล เปลือกของผลเงาะจะเปลี่ยนเป็นสีดำทั่วทั้งผลและมีเส้นใยสีขาวคลุมทั่วผลอย่างรวดเร็ว เมื่อเชื้อราเข้าทำลายจนถึงเนื้อเงาะ เนื้อเปลี่ยนจากสีเหลืองอ่อนถึงสีน้ำตาล ลักษณะเนื้อนิ่มและ มีน้ำเยิ้ม และมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว (กรมวิชาการเกษตร, 2557)



ภาพที่ 11.8 โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Lasiodiplodia* sp.
ที่มา: วีระณีย์ และคณะ (2562)

- 5) โรคผลเน่า เชื้อราสาเหตุ *Phomopsis* sp. เข้าทำลายที่ขั้วหรือผิวของผลเงาะ ซึ่งแสดงอาการเน่าภายใน 3 วันหลังการเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 11.9) (วีระณีย์ และคณะ, 2562)

ลักษณะอาการ อาการเริ่มแรกเป็นแผลสีน้ำตาล แผลขยายออกซ้าๆ บริเวณกลางแผลมีสีน้ำตาลเข้มปนดำ ขอบแผลลักษณะเหมือนรอยซ้าสีน้ำตาลอ่อน บริเวณแผลแห้งแข็งและยุบตัวลงเล็กน้อย เมื่อเชื้อราเข้าทำลายจนถึงเนื้อเงาะ เนื้อเงาะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อนจนถึงสีเหลือง มีน้ำเยิ้ม และมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว (กรมวิชาการเกษตร, 2557)



ภาพที่ 11.9 โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis* sp.
ที่มา: วีระณีย์ และคณะ (2562)

- 6) โรคผลเน่า เชื้อราสาเหตุ *Colletotrichum* sp. เข้าทำลายที่ผิวของผลเงาะ โดยเชื้อราเข้าฟักตัวในผลเงาะที่ยังอ่อน แต่ไม่แสดงอาการและลุกลามไปทั่วผลอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะแสดงอาการเน่าภายใน 4 วันหลังการเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 11.10)

ลักษณะอาการ อาการเริ่มแรกเป็นแผลเป็นสีน้ำตาลถึงดำ แผลมีขนาดใหญ่ ฉ่ำน้ำ ที่ขนและเปลือกของผลเน่ามีสีน้ำตาล

ดำ โดยทำให้เกิดการเน่าลามจากบริเวณแผลที่ได้รับเชื้อไปทั่ว
ผลอย่างรวดเร็ว (วีระณีย์ และคณะ, 2562)



ภาพที่ 11.10 โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum* sp.
ที่มา: วีระณีย์ และคณะ (2562)

7) โรคผลเน่า เชื้อราสาเหตุ *Phoma* sp. ไม่แสดงอาการที่สังเกตเห็น
ได้ชัดเจนและอาการไม่รุนแรง

- ความเสียหายจากแมลง

1) หนอนเจาะขั้วผล พบอยู่ภายในผลบริเวณขั้วหรือต่ำกว่า
ขั้วผลลงมาเล็กน้อย บางครั้งอาจทำลายถึงเนื้อและเมล็ด
การทำลายของหนอนไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกต้อง
ผ่าหรือรับประทานจึงจะพบหนอนอยู่ที่ขั้ว โดยหนอนจะกัดกิน
ขั้วผลและบางครั้งกัดกินจนถึงเมล็ด แม้นหนอนจะกัดกินเพียง
บริเวณขั้วผล แต่ก็ไม่ใช่ที่ยอมรับของผู้บริโภค (กลุ่มบริหาร
ศัตรูพืช, 2557)



ภาพที่ 11.11 หนอนเจาะขั้วผลเงาะ
ที่มา: กลุ่มบริหารศัตรูพืช (2557)

2) เพลี้ยแป้ง เข้าทำลายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากผล กิ่งอ่อน
และช่อดอกเงาะ เพลี้ยแป้งที่ทำลายผลจะพบบริเวณขั้วผล
และโคนขนของผลเงาะ การเข้าทำลายในระยะผลอ่อนส่งผล
ให้ผลร่วง ส่วนการเข้าทำลายในระยะผลแก่จะทำให้ผลสกปรก

เนื่องจากสิ่งขับถ่ายของเพลี้ยแป้งและทำให้มีราดำเกิดขึ้น
(ราดำเข้าทำลายผลเงาะช้ำ) (กลุ่มบริหารศัตรูพืช, 2557)



ภาพที่ 11.12 เพลี้ยแป้งเข้าทำลายผลเงาะ
ที่มา: กลุ่มบริหารศัตรูพืช (2557)



ภาพที่ 11.13 เพลี้ยแป้งขับถ่ายมูลทำให้ราดำเข้าทำลายช้ำ
ที่มา: กลุ่มบริหารศัตรูพืช (2557)

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา หลังการเก็บเกี่ยว

- Internal disorder และ
External disorder

อาการผิดปกติที่เกิดจากอุณหภูมิ เป็นความเสียหายที่เกิดจาก
การเก็บรักษาผลเงาะที่อุณหภูมิต่ำ ส่งผลให้เปลือกและขน
ของเงาะจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและดำ โดยการเก็บรักษา
ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นานกว่า 7 วัน และการเก็บรักษาที่
อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส เก็บรักษานานกว่า 14 วัน ส่งผลให้
เกิดอาการสะท้อนหนาวขึ้น (บวรศักดิ์, 2552)

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2554. การเก็บรักษาผลไม้และผัก. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการ
หลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิตเกษตร. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 47 หน้า. [ระบบ
ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <http://www.ayp01.doae.go.th/version1/uploads/pdf/admin-20140303-1393820140> (25 มิถุนายน 2564).

กรมวิชาการเกษตร. 2557. โรคผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิตเกษตร. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 129 หน้า. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล https://drive.google.com/file/d/19_FQUZw35ieYYWXQ5_ORbbq2dR31SJkqG/edit (22 มิถุนายน 2564).

กลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2557. แมลงศัตรูไม้ผล. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 151 หน้า. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://www.doa.go.th/share/attachment.php?aid=1208> (2 มิถุนายน 2564).

เฉลิมชัย วงษ์อารี, มัณฑนา บัวหนอง และพนิดา บุญฤทธิ์ชัย. 2557. การใช้แคลเซียมคลอไรด์ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อคงคุณภาพของเงาะพันธุ์โรงเรียน. รายงานวิจัย. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ. 152 หน้า.

ศุภฎี ทรัพย์บัว, ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์, วาริช ศรีละออง และ อภิรดี อุทัยรัตนกิจ. 2554. การยืดอายุการเก็บรักษาเงาะพันธุ์โรงเรียนด้วยถุงพอลิเอทิลีน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 42(3)(พิเศษ): 633-636.

เบญจมาศ รัตนชินกร. 2549. การคัดคุณภาพผลไม้เมืองร้อนเพื่อการส่งออก. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิตเกษตร. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 144 หน้า. ใน โครงการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้านการเกษตร เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <https://ebook.lib.ku.ac.th/ebook27/ebook/2011-004-0142/#p=1> (16 มิถุนายน 2564).

บวรศักดิ์ คำมูล. 2552. เงาะ: คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการภายหลังการเก็บเกี่ยว. กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 4 หน้า. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.edoae.doae.go.th/article-281209.pdf> (24 มิถุนายน 2564).

ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์, อภิรดี อุทัยรัตนกิจ, ทรงศิลป์ พจน์ชนะชัย และวาริช ศรีละออง. 2553. ผลของการฉายรังสีแกมมา ชนิดบรจุภัณฑ์ และสารเคลือบผิวต่อคุณภาพของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน. รายงานวิจัย. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ. 159 หน้า.

ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์, อภิรดี อุทัยรัตนกิจ, ทรงศิลป์ พจน์ชนะชัย, วาริช ศรีละออง, ศิวพร บุญสิน และโสภณ ตั้งสว่างไทย. 2554. ผลของ Photocatalysis TiO_2 ร่วมกับสารเคลือบผิวและบรรจุภัณฑ์ต่อการควบคุมโรคและอายุการเก็บรักษาของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน. รายงานผลวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ. 86 หน้า.

พนิดา บุญฤทธิ์ธงไชย, เฉลิมชัย วงษ์อารี และมัณฑนา บัวหนอง. 2559ก. การใช้ไคโตซานที่ตัดพอลิเมอร์ด้วยรังสีก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อลดการเกิดโรคของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน. รายงานวิจัย. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ. 61 หน้า.

พนิดา บุญฤทธิ์ธงไชย, นิชาภัทร แก้วมณี, มัณฑนา บัวหนอง และเฉลิมชัย วงษ์อารี. 2559ข. การใช้ไคโตซานที่ตัดพอลิเมอร์ด้วยรังสีก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อลดการเกิดโรคของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 47(3)(พิเศษ): 83–86.

วีระณีย์ ทองศรี, สมศิริ แสงโชติ และจักรพงษ์ หรั่งเจริญ. 2562. การกระตุ้นความต้านทานต่อโรคผลเน่าของเงาะ (*Nephelium lappaceum* L.) โดยใช้กรดซาลิไซลิก. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ. 97 หน้า.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2549. มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.12-2549) เงาะ. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. 15 หน้า. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://www.acfs.go.th/standard/download/rambutan.pdf> (15 มิถุนายน 2564).

อภิธา บุญศิริ, จิตติมา จิรโพธิธรรม, ยุพิน อ่อนศิริ และพิษณุ บุญศิริ. 2561. ผลของชนิดบรรจุภัณฑ์พลาสติกต่ออายุการเก็บรักษาเงาะโรงเรียน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 49(4)(พิเศษ): 219–222.

อัมรินทร์ชญาณ์ มงคลชัยพฤกษ์. 2551. การเก็บเกี่ยวผลไม้. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรภาควิชาพืชสวน, กรุงเทพฯ. 32 หน้า. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://ebook.lib.ku.ac.th/ebook27/ebook/2011-002-0162/#p=3> (25 มิถุนายน 2564).

Kanlayanarat, S., C. Wong-Aree and C. Maneerat. 2000. Use of film thickness for modified atmosphere packaging to prolong storage life of rambutan cv. 'Rong-Rein'. Acta Horticulturae 518: 107–113.

Wongs-Aree, C., M. Buanong, P. Boonyaritthongchai, J. Promboon, T. Chaiyaporn and S. Tongtao. 2018. Storage quality alterations in rambutan fruit sprayed preharvest with calcium chloride (CaCl₂). Acta Horticulturae 1213: 275–280.

