ข้อมูลการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

ผลอะโวกาโด

อะโวกาโด

ภาพที่ 16.1 ผลอะโวกาโดพันธุ์แฮส

ชื่อสามัญ อะโวกาโด (avocado)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Persea americana* Mill.

ดัชนีเก็บเกี่ยว (Harvesting index) ดัชนีเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของผลอะโวกาโดพิจารณาจากคุณลักษณะดังต่อนี้ (ตารางที่ 16.1)

1) **ลักษณะภายนอกผล** อะโวกาโดแต่ละพันธุ์มีลักษณะภายนอกของผลแตกต่างกัน (ภาพที่ 16.2) ได้แก่
   - ผลแก่มีนวลลบออกได้ เช่น พันธุ์บูท 7 (Booth 7), บูท 8 (Booth 8) และบัคคาเนีย (Buccaneer)
   - ผิวผลเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นสีเขียวปนเหลือง เช่น พันธุ์ปีเตอร์สัน (Peterson)
   - ผิวผลเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นเขียวปนม่วง เช่น พันธุ์แฮส (Hass) และพิงค์เคอตัน (Pinkerton)
   - ผิวผลเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเล็กน้อยและเกิดจุดประสีน้ำตาลบนผล เช่น พันธุ์บัคคาเนีย
   - ผิวผลยังคงเป็นสีเขียว แต่ขั้วผลเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นเหลือง หรือผลมีจุดสีน้ำตาล เช่น พันธุ์บูท 7 และบูท 8
2) **ลักษณะภายในผล** อะโวกาโดแต่ละพันธุ์มีอายุการเก็บเกี่ยวที่แน่นอนและมีฤดูกาลเก็บเกี่ยวตามสภาพภูมิประเทศ สามารถทดสอบความแก่ของผลได้ ดังนี้
   2.1) **เยื่อหุ้มเมล็ด** โดยผลอะโวกาโดที่แก่เยื่อหุ้มเมล็ดเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีน้ำตาล การผ่าดูเยื่อหุ้มเมล็ดจึงสามารถบ่งชี้ความแก่ของผลอะโวกาโดได้ และควรใช้วิธี

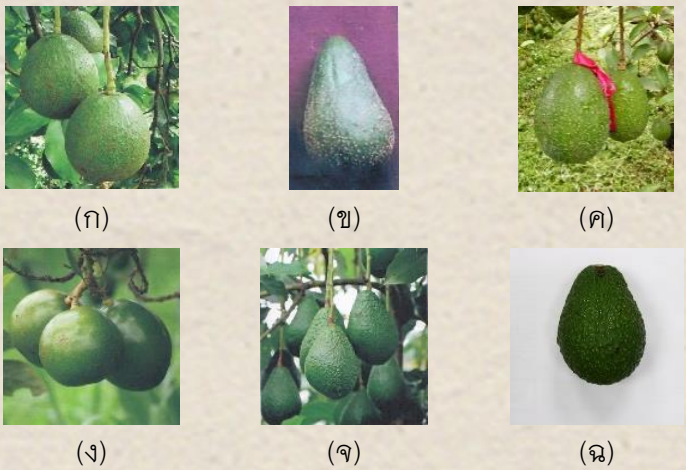
อื่นร่วมด้วย เช่น ฤดูเก็บเกี่ยว การนับอายุผล และสีของเนื้อผล

2.2) **สีของเนื้อผล** การผ่าดูสีของเนื้อผลเป็นวิธีการที่ได้ผลดี ผลอะโวกาโดที่แก่เนื้อผลจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง

2.3) **การทดสอบความแก่** โดยนำผลที่มีขนาดใหญ่มาบ่มทุกๆ สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5–10 ผล หากผลแก่จะบ่มสุกได้ ผิวผลที่สุกไม่เหี่ยวหรือแห้ง รสชาติมัน เนื้อไม่เหนียวหรือแข็ง และไม่มีรสขม

3) **การนับอายุผล** นับหลังจากดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอกจนถึงเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพอากาศและอุณหภูมิ ซึ่งดอกย่อยของช่อดอกอะโวกาโดบานไม่พร้อมกัน ทำให้อายุผลแต่ละผลไม่เท่ากัน จึงต้องบันทึกและทำเครื่องหมายผูกที่ช่อดอกไว้ เพื่อแสดงให้เห็นดอกและผลแต่ละรุ่น

4) **น้ำหนักแห้ง** อะโวกาโดผลแก่มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น เนื่องจากระหว่างการพัฒนาผลมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำมัน ซึ่งน้ำหนักแห้งสามารถใช้เป็นดัชนีเก็บเกี่ยวได้ถูกต้องและแม่นยำ (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2561)



(ก) (ข) (ค)

(ง) (จ) (ฉ)

ภาพที่ 16.2 ผลอะโวกาโดพันธุ์ต่างๆ บูท 7 (ก), บูท 8 (ข), บัคคาเนีย (ค), ปีเตอร์สัน (ง), พิงค์เคอตัน (จ), และแฮส (ฉ)

ที่มา: ฉลองชัย (2560); ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (2564)

ตารางที่ 16.1 ดัชนีเก็บเกี่ยวของผลอะโวกาโดพันธุ์ต่างๆ

พันธุ์	ดัชนีเก็บเกี่ยว		
	ช่วงระยะเวลา	อายุผลหลังดอกบาน	ลักษณะผล
ปีเตอร์สัน	มิถุนายน – กรกฎาคม	160	ผลที่แก่และขั้วผลเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นเขียวปนเหลือง เกิดจุดประสีน้ำตาลบนผล มีน้ำหนักแห้ง 22.2 เปอร์เซ็นต์
บูท-7	กลางเดือนกันยายน – ตุลาคม	170	ผลที่แก่มีนวลที่ผิวผล สีผิวผลเป็นสีเขียว เกิดจุดประสีน้ำตาลบนผล มีน้ำหนักแห้ง 14.8 เปอร์เซ็นต์
บูท-8	กันยายน – ตุลาคม	177	ผลที่แก่มีนวลที่ผิวผล สีผิวผลเป็นสีเขียว เกิดจุดประสีน้ำตาลบนผล มีน้ำหนักแห้ง 16.5 เปอร์เซ็นต์
บัคคาเนีย	กลางเดือนกันยายน – กลางเดือนตุลาคม	180–187	ผลที่แก่มีนวลที่ผิวผล สีของผลเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเล็กน้อย เกิดจุดประสีน้ำตาลบนผล มีน้ำหนักแห้ง 17.0 เปอร์เซ็นต์
พิงค์เคอตัน	ตุลาคม – ธันวาคม	309	ผลที่แก่ผิวผลเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเขียวเข้ม มีน้ำหนักแห้ง 30.0 เปอร์เซ็นต์
แฮส	พฤศจิกายน – กุมภาพันธ์	242–250	ผลที่แก่ผิวผลเปลี่ยนจากสีเขียวเข้มเป็นสีม่วงปนเขียว มีน้ำหนักแห้ง 24.7–29.0 เปอร์เซ็นต์

ที่มา: สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (2560)

ดัชนีคุณภาพ (Quality index)

การคัดคุณภาพของผลอะโวคาให้ตรงกับความต้องการของตลาด ต้องมีการแยกพันธุ์และคัดเกรดที่ชัดเจน ซึ่งจะพิจารณาจากลักษณะผล ลักษณะเนื้อ และลักษณะพิเศษทางตลาด (อภิชาติ และศุภวรรณ์, 2552)

– ข้อกำหนดเรื่องคุณภาพ

ผลอะโวกาโดที่มีคุณภาพดีตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดต้องมีลักษณะ ดังนี้

1) คุณภาพผลผลิตและผลมีรูปทรงดี มีลักษณะตรงตามพันธุ์ ผลสมบูรณ์แข็งแรง ปราศจากการทำลายของโรคและแมลง มีน้ำหนักแห้งไม่น้อยกว่า 19 เปอร์เซ็นต์ เนื้อมีความหนามากกว่า 2.5 เซนติเมตร เมล็ดมีขนาดเล็ก
2) เปลือกผลไม่บางเกินไป ผลผลิตบนต้นไม่ร่วงง่ายเมื่อแก่จัด
3) สีของเนื้อมีสีเหลือง เนื้อในผลมากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป มีปริมาณน้ำมัน 12–25 เปอร์เซ็นต์ รสชาติดี มีกลิ่นหอม ไม่มีกลิ่นฉุนของเมล็ด เนื้อรสชาติมันหรือมันหวาน และไม่มีรสขม (จิตอาภา, 2560)

– การจัดชั้นคุณภาพ

การจัดชั้นคุณภาพของผลอะโวกาโดแบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ (ตารางที่ 16.2) ดังนี้

ตางรางที่ 16.2 การจัดชั้นคุณภาพของผลอะโวกาโด

ชั้นพิเศษ	ผลอะโวกาโดต้องมีรูปร่าง คุณภาพ สี คุณสมบัติตรงตามพันธุ์และตรงตามความต้องการของตลาด การเก็บรักษาและสะดวกในการขนส่ง มีความทนทานสูงสุด 5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก รหัสขนาด 2, 4, 6 และ 8
ชั้นหนึ่ง	ผลอะโวกาโดต้องมีรูปร่าง คุณภาพ สี คุณสมบัติตรงตามพันธุ์และตรงตามความต้องการของตลาด การเก็บรักษาและสะดวกในการขนส่ง มีข้อบกพร่องของผิวจากการถูกทำลายพื้นที่ผิวไม่เกิน 4 เซนติเมตร มีความทนทานสูงสุด 10 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก รหัสขนาด 10, 12, 14
ชั้นสอง	ผลอะโวกาโดต้องมีรูปร่าง คุณภาพ สี คุณสมบัติตรงตามพันธุ์และตรงตามความต้องการของตลาด การเก็บรักษาและสะดวกในการขนส่ง มีข้อบกพร่องของผิวจากการถูกทำลายพื้นที่ผิวไม่เกิน 6 เซนติเมตร มีความทนทานสูงสุด 10 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก รหัสขนาด 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 และ S2

ที่มา: จิตอาภา (2560)

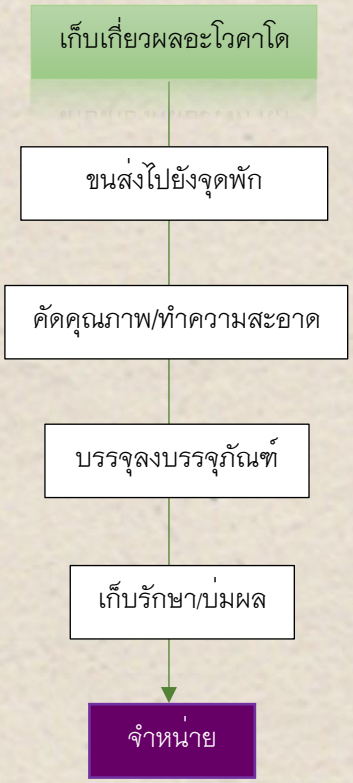
เกณฑ์ข้อกำหนดเรื่องขนาดของผลอะโวกาโด พิจารณาจากน้ำหนักผล ดังนี้

ตารางที่ 16.3 ข้อกำหนดเรื่องขนาดของผลอะโวกาโด

รหัสขนาด	น้ำหนัก (กรัม)	รหัสขนาด	น้ำหนัก (กรัม)
2	>1,220	16	227–274
4	781–1220	18	203–243
6	576–780	20	184–217
8	456–576	22	165–196
10	364–462	24	151–175
12	300–371	26	144–157
14	258–313	28	134–147
S2	80–123	30	123–137

ที่มา: จิตอาภา (2560)

การเก็บเกี่ยวและกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว



การเก็บเกี่ยวผลอะโวกาโด

ในการเก็บเกี่ยวต้องให้มีขั้วผลติดอยู่กับผล หากขั้วผลหลุดออกจากผลจะทำให้ผลเสียหายง่ายขณะบ่มให้สุก วิธีเก็บเกี่ยวทำได้โดยมือจับที่ก้นผลแล้วใช้กรรไกรตัดตรงขั้วให้ขั้วผลติดมากับผลด้วยอย่างน้อย 1–2 นิ้ว (อภิชาติ และศุภวรรณ์, 2552) สำหรับต้นที่สูงอาจใช้บันไดปีนขึ้นเก็บหรือใช้ตะกร้อที่มีใบมีดตัดขั้วสอยให้ติดขั้ว หรือใช้กรรไกรด้ามยาวที่มีที่หนีบขั้วผลไม่ให้ผลตก (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2561)

(ก) (ข)

ภาพที่ 16.3 การเก็บเกี่ยวอะโวกาโดโดยใช้กรรไกรตัด (ก) และใช้กรรไกรด้ามยาวตัด (ข)

ที่มา: ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (2564)

กระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วบรรจุลงในภาชนะที่รองด้วยกระดาษหรือฟองน้ำเพื่อป้องกันการกระแทกและผิวผลเสียหาย แล้วนำไปคัดแยกคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด โดยต้องตัดขั้วผลให้สั้นลงเหลือเฉพาะส่วนฐานของขั้วที่ติดกับผล (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2561) แล้วขนส่งมายังจุดรวบรวมผลผลิต ทำความสะอาดผลด้วยการล้างน้ำ ไม่ควรใช้แปรงทำความสะอาด เพราะอาจทำให้ผิวผลอะโวกาโดเกิดรอยจุด (Hofman *et al.*, 2013) จากนั้นคัดขนาดตามมาตรฐานที่กำหนด และแยกผลที่มีตำหนิออก ก่อนบรรจุลงบรรจุภัณฑ์เพื่อเก็บรักษาหรือบ่มผลรอจำหน่าย

ข้อกำหนดในการจัดเรียงและบรรจุภัณฑ์

หลังจากคัดคุณภาพแล้ว นำผลอะโวกาโดมาห่อหุ้มด้วยตาข่ายโฟมวางเรียงในตะกร้าพลาสติกที่รองด้วยฟองน้ำหรือกระดาษแยกตามพันธุ์ บ่มให้สุกเพื่อจำหน่ายโดยไม่ต้องแช่เย็น เนื่องจากจะทำให้เกิดอาการผิดปกติเมื่อสุก การบรรจุผลอะโวกาโดเพื่อจำหน่ายเป็นการชั่งน้ำหนักผลใส่ในถุงพลาสติกพีวีซีหรือถุงตาข่าย ถุงละ 1 กิโลกรัม (ภาพที่ 16.4) (มูลนิธิโครงการหลวง, 2544) ส่วนอะโวกาโดที่จำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไปมีการวางกองรวมกันโดยไม่มีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์ (ภาพที่ 16.5)

(ก) (ข)

ภาพที่ 16.4 ลักษณะการบรรจุผลอะโวกาโดเพื่อจำหน่ายในถุงพลาสติกพีวีซี (ก) และถุงตาข่าย (ข)

ที่มา: ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (2564)

ภาพที่ 16.5 ลักษณะการวางจำหน่ายผลอะโวกาโดตามตลาดทั่วไป

ที่มา: ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (2564)

เทคโนโลยีการลดอุณหภูมิผลิตผลที่เหมาะสม (Precooling technology)

หากต้องการเก็บรักษาผลอะโวกาโดในระยะเวลานาน ต้องทำการลดอุณหภูมิของผลอะโวกาโดก่อนการเก็บรักษา โดยทำหลังจากการบรรจุผลในบรรจุภัณฑ์แล้ว มี 3 วิธี ได้แก่

1) การลดอุณหภูมิด้วยอากาศเย็น (room cooling)
2) การลดอุณหภูมิโดยการผ่านอากาศเย็น (forced-air cooling)

3) การลดอุณหภูมิด้วยการปรับความดัน (pressure cooling) (Hofman *et al.*, 2013)

การเก็บรักษา

ในปัจจุบันอะโวกาโดเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคสูงมาก ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด จึงไม่นิยมเก็บรักษาเป็นเวลานาน ซึ่งวิธีการเก็บรักษามีดังนี้

1) **การใช้อุณหภูมิต่ำ** การเก็บรักษาผลอะโวกาโดที่อุณหภูมิ 10–18 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 20–21 วัน จึงทำให้ผลนิ่ม หากปล่อยให้ผลสุกที่อุณหภูมิห้องแล้วจึงนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาผลอะโวกาโดได้นาน 40 วัน (อภิชาติ และศุภวรรณ์, 2560)
2) **การใช้สภาพควบคุมบรรยากาศ** (Controlled Atmosphere; CA) **ร่วมกับอุณหภูมิต่ำ** โดยควบคุมให้มีปริมาณแก๊สออกซิเจน 2–5 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 3–10 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5–6 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาอะโวกาโดได้เป็นเวลานานกว่า 4 สัปดาห์ แต่วิธีนี้ไม่นิยมทำในเชิงพานิชย์ ส่วนใหญ่ใช้เพื่อการขนส่งผลิตผลเท่านั้น (Woolf *et al.*, 2020)
3) **การใช้สารเคมี** โดยใช้สาร 1–เมทิลไซโครโพรพีน (1–MCP) ความเข้มข้น 100 นาโนลิตรต่อลิตร เป็นเวลา 12–24 ชั่วโมง แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาผลอะโวกาโดพันธุ์แฮสได้นานกว่า 7 สัปดาห์ โดยไม่เกิดความผิดปกติของเนื้อผล (Woolf *et al.*, 2005)
4) **การบ่ม** เมื่อเก็บเกี่ยวผลอะโวกาโดที่แก่มาจากต้นแล้วยังไม่สามารถรับประทานได้ทันที เพราะเนื้อผลมีลักษณะแข็ง มีสารแทนนินสูง ทำให้มีรสขม จึงต้องบ่มผลให้สุก โดยวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3–4 วัน จนถึง 1 สัปดาห์ หรืออาจนานกว่านั้นขึ้นอยู่กับความแก่และอุณหภูมิที่บ่ม (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2561) นอกจากนี้การให้เอทิลีนกับผลอะโวกาโดสามารถทำให้สุกภายใน 3–6 วัน โดยใช้แก๊สเอทิลีนความเข้มข้น 100 ส่วนในล้านส่วน ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

เป็นเวลา 48 ชั่วโมง (เปรม และสุปานี, 2560) ซึ่งมีขั้นตอนการบ่มดังนี้

4.1) **การใช้สารละลายเอทิฟอน** นำผลอะโวกาโดแช่ในสารละลายเอทิฟอนความเข้มข้น 200 ส่วนในล้านส่วน นาน 5 นาที แล้วผึ่งผลให้แห้งก่อนบ่ม (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2561)

4.2) **การใช้แคลเซียมคาร์ไบด์** โดยนำผลอะโวกาโดเรียงในกล่อง แล้วนำแคลเซียมคาร์ไบด์ 15 กรัม ห่อด้วยกระดาษและวางในกล่องที่บรรจุผลอะโวกาโด ปิดฝาให้แน่น วางที่อุณหภูมิห้องนาน 3 วัน (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2561)

การบ่มอะโวกาโดพันธุ์แฮสด้วยสารละลายเอทิฟอนให้ผลดีกว่าบ่มด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ ส่วนพันธุ์บัคคาเนียบ่มด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ให้ผลที่ดีกว่า (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2561)

– ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม	ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 85–90 เปอร์เซ็นต์ (ดนัย และนิธิยา, 2564)
– อุณหภูมิที่เหมาะสม	อุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 7–13 องศาเซลเซียส (ดนัย และนิธิยา, 2564)
– อัตราการหายใจ	อะโวกาโดเป็นผลไม้ประเภทไคลแมกเทอริก (climacteric) มีอัตราการหายใจเพิ่มมากขึ้นทันทีหลังการเก็บเกี่ยว (Hofman *et al.*, 2013) โดยมีอัตราการหายใจประมาณ 40–110 มิลลิลิตรคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง (Irving, 1966)
– การผลิตเอทิลีน	ผลอะโวกาโดมีการผลิตเอทิลีนหลังการเก็บเกี่ยวประมาณ 75 นาโนลิตรต่อกรัมต่อชั่วโมง (Sitrit *et al.*, 1986)
– การตอบสนองต่อเอทิลีน	การใช้เอทิลีนความเข้มข้น 10 ไมโครลิตรต่อลิตร เป็นเวลา 48 ชั่วโมง สามารถทำให้ผลอะโวกาโดสุกได้ (Hofman *et al.*, 2013)

ความเสียหาย

กระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในขั้นตอนการขนส่งมักสร้างความเสียหายให้กับผลอะโวกาโดได้มากที่สุด เปลือกและเนื้อผลอะโวกาโดในขณะผลดิบมีความแข็งมาก แต่เมื่อผลสุกเปลือกและเนื้อผลจะนิ่ม ไม่ทนทานต่อแรงกระแทก ความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นมีดังนี้

– ความเสียหายทางกล

ความเสียหายทางกลของผลอะโวกาโด ได้แก่

1) ผลช้ำ เนื้อผลเกิดเป็นสีน้ำตาลและโพรงรอบเมล็ดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล (seed cavity browning)
2) มีรอยแยกหรือผิวแตก (Hofman *et al.*, 2013)

– ความเสียหายจากโรค

ความเสียหายจากโรคที่เกิดขึ้นกับผลอะโวกาโด ได้แก่

1) **โรคแคงเกอร์** เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเข้าทำลาย
   ลักษณะอาการ มีจุดสีน้ำตาลดำที่ผิวของผลที่บ่ม จุดอาจขยายทั่วผิวผล มักเป็นทางด้านก้นผลมากทำให้เนื้อเน่า ผิวเปลือกบุ๋ม และบริเวณรอบๆ แผลที่เป็นแคงเกอร์มีลักษณะแห้ง (กรมวิชาการเกษตร, 2564; Schaffer *et al.*, 2013) (ภาพที่ 16.6ก)
2) **โรคแอนแทรกโนส** เชื้อราสาเหตุ *Colletotrichum* sp. เข้าทำลายตั้งแต่ผลอะโวกาโดยังมีขนาดเล็กจนกระทั่งผลเริ่มสุก
   ลักษณะอาการ ในผลดิบพบจุดสีน้ำตาล เชื้อเจริญได้ดีในขณะที่ความชื้นสูง ถ้าเชื้อเจริญเข้าไปในเนื้อผลมักทำให้ผลร่วงหล่น หรือเชื้ออาจไม่เจริญ แต่แสดงอาการตอนบ่มผล (กรมวิชาการเกษตร, 2564; Schaffer *et al.*, 2013) (ภาพที่ 16.6ข)
3) **โรคขั้วผลเน่า (stem-end rot)** เชื้อราสาเหตุ *Colletotrichum gloeosporioides*
   ลักษณะอาการ ผลเริ่มเน่าจากบริเวณขั้วผล ซึ่งแผลมีสีน้ำตาลดำหรือสีดำ มีสปอร์สีน้ำตาลของเชื้อราจำนวนมากปกคลุมบริเวณแผล และอาการเน่าลุกลามขยายไปส่วนอื่นของผล (Schaffer *et al.*, 2013) (ภาพที่ 16.6ค)

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 16.6 ผลอะโวกาโดที่เกิดโรคแคงเกอร์ (ก), แอนแทรกโนส (ข) และขั้วผลเน่า (ค)
ที่มา: ศูนย์นวัตกรรมแทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (2564); Schaffer *et al.* (2013)

– ความเสียหายจากแมลง

แมลงศัตรูที่สร้างความเสียหายกับผลอะโวกาโด ได้แก่

1) **เพลี้ยแป้ง** มักดูดกินน้ำเลี้ยงที่กิ่งและใบ แล้วขับถ่ายมูลออกมาทำให้เกิดราดำบริเวณใบ กิ่ง และผลอะโวกาโด ซึ่งทำให้ผลมีสีดำๆ ติดที่ผลดูไม่สะอาด (กรมวิชาการเกษตร, 2564)
2) **มวนหญ้า (fruit–spotting bug)** โดยตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของมวนหญ้าดูดกินน้ำเลี้ยงที่ผลอ่อนและผลแก่ ทำให้เกิดจุดสีดำที่ผล และเนื้อผลมีลักษณะแข็งคล้ายก้อนหิน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2558; Hort Innovation, 2018)

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว

ผลอะโวกาโดที่เกิดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยา ส่วนใหญ่เกิดจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำเกินไป เป็นระยะเวลานาน หรือเก็บรักษาในที่อุณหภูมิไม่เหมาะสม ซึ่งมีอาการดังต่อไปนี้

– Internal disorder

1) **อาการสะท้านหนาว (chilling injury)** เกิดจากการเก็บรักษาผลอะโวคาโดที่อุณหภูมิต่ำกว่า 3–4 องศาเซลเซียสนานเกินกว่า 10 วัน โดยลักษณะของเนื้อผลมีสีผิดปกติ (diffuse discoloration) เกิดสีน้ำตาลหรือเป็นสีเทา (ภาพที่ 16.7ก)
2) **ท่อลำเลียงเป็นสีน้ำตาล (vascular browning)** เนื่องมาจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำเป็นเวลานานหรือเก็บรักษาที่อุณหภูมิไม่เหมาะสม มีลักษณะคล้ายอาการสะท้านหนาว (Schaffer *et al.*, 2013; Hort Innovation, 2018) (ภาพที่16.7ข)

(ก) (ข)

ภาพที่ 16.7 อาการผิดปกติทางสรีรวิทยาภายในผลอะโวกาโด อาการสะท้านหนาว (ก) และอาการท่อลำเลียงเป็นสีน้ำตาล (ข)

ที่มา: Schaffer *et al.* (2013)

– External disorder

อาการสะท้านหนาว การเก็บรักษาผลอะโวกาโดที่อุณหภูมิต่ำเกินไปทำให้เกิดอาการสะท้านหนาว นอกจากอาการเกิดขึ้นภายในผลแล้วยังแสดงอาการผิดปกติภายนอกผล โดยเกิดจุดสีดำขนาดใหญ่กว่า 1 ตารางเซนติมตร ขอบแผลกระจายทั่วผิวเปลือกผล (ภาพที่ 16.8) (Schaffer *et al.*, 2013)

ภาพที่ 16.8 อาการผิดปกติทางสรีรวิทยาภายนอกของผลอะโวกาโดที่เกิดอาการสะท้านหนาว

ที่มา: Schaffer *et al.* (2013)

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2564. อะโวกาโดผลไม้มากประโยชน์สำหรับสุขภาพ. น.ส.พ.กสิกร 93(3): 64–71. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล https://www.doa.go.th/ksp/attachment.php?aid=2791 (24 มิถุนายน 2564).

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2558. ติดตามสถานการณ์ศัตรูพืชเข้าทำลายผลผลิต. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล http://www.ppsf.doae.go.th/new_events/september_2015/news_19/news_and_events.html (11 กรกฎาคม 2564).

จิตอาภา จิจุบาล. 2560. การปรับปรุงพันธุ์อะโวกาโดพันธุ์ใหม่ของไทย. เคหการเกษตร 41(7): 69–71.

ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2560. พันธุ์อะโวกาโด. เคหการเกษตร 41(7): 62–68.

ดนัย บุณยเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2564. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท โอ. เอส. พริ้นท์ติ้ง เฮ้าส์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 336 หน้า.

มูลนิธิโครงการหลวง. 2544. การเก็บเกี่ยวและมาตรฐานคุณภาพผลไม้ของมูลนิธิโครงการหลวง. งานไม้ผล. มูลนิธิโครงการหลวง, เชียงใหม่. 43 หน้า. *ใน* โครงการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้านการเกษตร เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล https://ebook.lib.ku.ac.th/ebook27/ebook/20160012/#p=1 (8 กรกฎาคม 2564).

เปรม ณ สงขลา และสุปานี ณ สงขลา. 2560. การเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยวของอะโวกาโด. เคหการเกษตร 41(7): 89–90.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง. 2560. การเก็บเกี่ยวผลอะโวกาโดที่เหมาะสม. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล https://www.hrdi.or.th/Articles/Detail/23 (24 มิถุนายน 2564).

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง. 2561. คู่มือการเก็บเกี่ยวผลอะโวกาโดบนพื้นที่สูง. มูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, เชียงใหม่. 28 หน้า.

อภิชาติ ศรีสอาด และศุภวรรณ์ ใจแสน. 2552. คู่มือการเพาะปลูกพืชผักและผลไม้ที่สูงในไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท นาคา อินเตอร์มีเดีย จำกัด, กรุงเทพฯ. 168 หน้า.

Feng, X., A. Apelbaum, E. C. Sisler and R. Goren. 2000. Control of ethylene responses in avocado fruit with 1–methylcyclopropene. Postharvest Biology and Technology 20: 143–150.

Irving, L. Eaks. 1966. The effect of ethylene upon ripening and respiratory rate of avocado fruit. California Avocado Society 50: 128–133. [Online]. Available http://www.avocadosource.com/cas_yearbooks/cas_50_1966/cas_1966_pg_128_133.pdf (24 June 2021).

Hofman, P. J., J. Bower and A. Woolf. 2013. Harvesting, packing, postharvest technology, transport and processing. 489–540 p. *in* Schaffer B., B. N. Wolstenholme and A. W. Whiley. 2013. The avocado botany, production and uses. 2nd edition. 560 p.

Hort Innovation. 2018. Avocado fruit quality problem solver. 29 p. [Online]. Available https://avocado.org.au/wp–content/uploads/2018/05/Avocado–Fruit–Quality–Problem–Solver.pdf (11 July 2021).

Schaffer, B., B. N. Wolstenholme and A. W. Whiley. 2013. The avocado botany, production and uses. 2nd edition. 560 p.

Sitrit ,Y., J. Riov and A. Blumenfeld. 1986. Regulation of ethylene biosynthesis in avocado fruit during ripening. Plant Physiol 81: 130–135.

Woolf, A. B., C. Requejo–Tapia, K. A. Cox, R. C. Jackman, A. Gunson, M. L. Arpaia and A. White. 2005. 1–MCP reduces physiological storage disorders of 'Hass' avocados. Postharvest Biology and Technology 35: 43–60.

Woolf, A. B., M. L. Arpaia, B. G. Defilippi and J. P. Bower. 2020. Controlled and modified atmospheres for fresh and fresh– cut produce. 389– 397 p. [Online] . Available https://www.sciencedirect. com/science/article/pii/B9780128045992000260 (9 July 2021).