

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของก๊าซโอโซนต่ออายุการเก็บรักษาและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิ

1.1 ผลของก๊าซโอโซนต่ออายุการเก็บรักษาและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลลิ้นจี่

จากการนำผลลิ้นจี่ผ่านการรมก๊าซโอโซนที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง เป็นระยะเวลา 0, 30, 45 และ 60 นาที พบว่า ผลลิ้นจี่ที่ไม่ผ่านการรมก๊าซโอโซน (โอโซน 0 นาที) และผลที่ผ่านการรมก๊าซโอโซน 30 นาที สามารถเก็บรักษานาน 24 วัน เนื่องจากในวันที่ 28 ของการเก็บรักษามีการเน่าเสียมากกว่า 55 เปอร์เซ็นต์ จึงถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา แต่เปอร์เซ็นต์การเน่าเสียของผลลิ้นจี่ในกรรมวิธีที่รมด้วยก๊าซโอโซนนาน 45 และ 60 นาที มีการเน่าเสียที่ต่ำกว่ากรรมวิธีที่รมก๊าซโอโซนที่ 0 และ 30 นาที ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อระยะเวลาในการรมก๊าซโอโซนเพิ่มขึ้น การเน่าเสียลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่ก๊าซโอโซนมีคุณสมบัติเป็นตัวออกซิไดซ์ จึงสามารถฆ่าเชื้อ จุลินทรีย์ โดยเข้าไปทำลายเยื่อหุ้มห่อเลี้ยง (cell membrane) ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ไม่สามารถมีชีวิตต่อไปได้ (ชมภูศักดิ์ และเทพนม, 2540) ซึ่งสอดคล้องกับซูดาและคณะ (2541) ที่ได้กล่าวไว้ว่า โอโซนกำจัดและทำลายเชื้อโรค รวมทั้งเชื้อรา ไวรัส แบคทีเรียทั้งชนิดหายใจโดยไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic bacteria) และชนิดหายใจโดยออกซิเจน (aerobic bacteria) ทำให้ไม่สามารถเจริญเติบโตและสืบพันธุ์ได้ การเน่าเสียของผลลิ้นจี่จึงลดลงเมื่อรมก๊าซโอโซนระยะเวลานานขึ้น เช่นเดียวกับงานทดลองของ Pe'rez *et al.* (1999) พบว่า การเก็บรักษาผลสตอเบอร์รี่ที่อุณหภูมิ 2 °C ในสภาพบรรยากาศที่มีก๊าซโอโซนเข้มข้น 0.35 สดล นาน 3 วันแล้วย้ายไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 °C หลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 วัน ผลสตอเบอร์รี่ที่ผ่านสภาพบรรยากาศที่มีก๊าซโอโซนสามารถป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อราและลดการเน่าเสียของผลลงได้

จากการวัดปริมาณ TSS, TA และความแน่นเนื้อของผลลิ้นจี่ในช่วงระยะเวลาต่างๆ พบว่าระยะเวลาในการรมก๊าซโอโซนไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TSS, TA และความแน่นเนื้อของผลลิ้นจี่ ซึ่งปริมาณ TSS มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 18.57-16.49 องศาบริกซ์ และมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา โดยมีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากโดยปกติผลิตผลซึ่งมีการหายใจอยู่ตลอดเวลา ใช้น้ำตาลที่สะสมไว้เป็นแหล่งพลังงาน จึงทำให้ปริมาณที่มีสะสมอยู่ลดน้อยลง ปริมาณน้ำตาลที่ลดน้อยลงเนื่องจากการหายใจนั้นนับว่าต่ำมากเมื่อเทียบกับการสูญเสีย น้ำ หรือการเปลี่ยนน้ำตาลไปอยู่ในรูปต่างๆ (จริงแท้, 2541) จึงเป็นผลทำให้ปริมาณ TSS

เปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา สำหรับปริมาณ TA และความแน่นเนื้อก็มีค่าลดลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษาเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.87-0.51 กรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด และ 0.85-0.48 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ความล้าดับ

ด้านปริมาณแอนโทไซยานินเมื่อทำการวัดในช่วงระยะเวลาต่างๆ พบว่า ระยะเวลาการรมก๊าซโอโซนไม่มีผลต่อปริมาณแอนโทไซยานินของผลลิ้นจี่ ซึ่งปริมาณแอนโทไซยานินในทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากแอนโทไซยานินเป็นรงควัตถุชนิดที่ละลายน้ำ พบมากในส่วนของแควคิวโอล แอนโทไซยานินที่อยู่ในเซลล์พืชมักไม่เสถียร และสามารถถูกออกซิไดซ์ด้วยเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส ที่มีอยู่มากในเซลล์พืช นอกจากนี้การใช้สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ อาจทำให้สีของแอนโทไซยานินหมดไปได้ โดยถ้าใช้ความเข้มข้นต่ำ สีอาจกลับคืนได้ แต่ถ้าให้ความเข้มข้นสูง สีอาจเปลี่ยนไปอย่างถาวร (ขงยุทธ, 2539) ซึ่ง Underhill (1992) ได้กล่าวไว้ว่าการลดลงของปริมาณแอนโทไซยานิน เกิดจากการเสื่อมสภาพโครงสร้างของรงควัตถุแอนโทไซยานิน เนื่องจากการทำงานของเอนไซม์ในกลุ่ม oxidoreductase ที่สำคัญได้แก่ เอนไซม์เปอร์ออกซิเดส และ เอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส

เมื่อพิจารณาจากคุณภาพด้านสีเปลือกของผลลิ้นจี่ที่ผ่านการรมและไม่ผ่านการรมด้วยก๊าซโอโซน พบว่าค่าความสว่าง (L^*) มีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น เช่นเดียวกับค่าสีแดง (a^*) ส่วนค่าสีเหลือง (b^*) มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย แต่มีแนวโน้มลดลงเช่นกันเมื่อเทียบกับก่อนการเก็บรักษา ค่า L^* ในกรรมวิธีที่ผ่านการรมก๊าซโอโซนนาน 45 นาที มีค่ามากที่สุด แสดงว่ามีความสว่างของสีเปลือกมากที่สุด เช่นเดียวกับการประเมินการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกผลลิ้นจี่ด้วยสายตาพบว่าเปลือกผลมีการเกิดสีน้ำตาลน้อยที่สุดเช่นกัน การเกิดสีน้ำตาลของเปลือกลิ้นจี่ภายหลังการเก็บเกี่ยวมีสาเหตุมาจากการสูญเสียน้ำของเปลือก เป็นผลทำให้ผนังเซลล์เสียคุณสมบัติ และเกิดการรั่วไหลของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส และเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส ซึ่งเอนไซม์เหล่านี้จะทำปฏิกิริยากับแอนโทไซยานิน ในสภาพที่มีออกซิเจนแอนโทไซยานินจะถูกย่อยสลายไปเป็น melanin by-product และเกิดสีน้ำตาลขึ้น (Underhill, 1990) ซึ่งเชื่อกันว่าการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวเปลือกผลลิ้นจี่มีสาเหตุเนื่องมาจากการสลายตัวของแอนโทไซยานิน ภายหลังการเก็บเกี่ยวความเข้มข้นของแอนโทไซยานินบริเวณเปลือกผลลิ้นจี่จะลดลงอย่างช้าๆ มีสาเหตุมาจากการทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส ซึ่งเป็นเอนไซม์หลักในการทำให้เกิดการสลายตัวของแอนโทไซยานิน (Zhang *et al.*, 2000)

จากการวัดเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผลลิ้นจี่ พบว่า ผลลิ้นจี่ในทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้น้ำหนักผลลดลง ทั้งนี้เนื่องมาจากหลังการเก็บเกี่ยวผลลิ้นจี่ยังคงมีชีวิตอยู่ กระบวนการต่างๆ ทางสรีรวิทยาและชีวเคมียังคงดำเนินอยู่เช่นเดียวกับผลที่ยังไม่ได้เก็บเกี่ยว มีการคายน้ำหรือการสูญเสียน้ำ และการ

สูญเสียน้ำเนื่องจากการหายใจ ซึ่งถ้ายังคงอยู่กับต้นเดิมการคายน้ำจะถูกแทนที่หรือชดเชยโดยน้ำหล่อเลี้ยงภายในต้น (cell sap) อาหารที่ได้จากการสังเคราะห์แสงและแร่ธาตุที่ได้จากดิน แต่ภายหลังการเก็บเกี่ยวการสูญเสียน้ำและน้ำที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อผลผลิตจะไม่ถูกชดเชย (สายชล, 2528) จึงเป็นผลทำให้น้ำหนักผลลดลง สำหรับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของผลลึนจีส่วนเนื้อ เมล็ด และเปลือก พบว่า น้ำหนักแห้งส่วนเนื้อมีแนวโน้มลดลงทั้งนี้เนื่องมาจากผลลึนจีภายหลังการเก็บเกี่ยวยังคงมีการหายใจอยู่ ซึ่ง จริงแท้ (2541) ได้กล่าวไว้ว่า การหายใจเป็นกระบวนการทางชีวเคมีที่พลังงานซึ่งอยู่ในรูปของอาหารสะสม เช่น น้ำตาล แป้ง หรือไขมัน ถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของพลังงานในการหายใจ สำหรับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวมาแล้วอาหารสะสมมีอยู่อย่างจำกัด ไม่สามารถสร้างขึ้นมาใหม่ได้อีก เมื่ออาหารสะสมถูกใช้ไปเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของส่วนเนื้อลึนจีจึงลดลง ส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของเมล็ดและเปลือกผลลึนจีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น การเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งส่วนเปลือก เนื่องมาจากเปลือกผลลึนจีมีลักษณะฉ่ำน้ำและมีการสูญเสียน้ำขึ้นระหว่างการเก็บรักษาเมื่อน้ำไปอบแห้งจึงเป็นผลทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของเปลือกเพิ่มขึ้น

1.2. การเปลี่ยนแปลงของเปลือกลึนจีที่ผ่านการรมก๊าซโอโซน

จากการทำ microtome section ของเปลือกผลลึนจีที่ผ่านการรมก๊าซโอโซนระดับความเข้มข้น 100 มก/ชม ระยะเวลา 30, 45 และ 60 นาที และเปลือกผลลึนจีที่ไม่ได้ผ่านการรมก๊าซโอโซน(ชุดควบคุม) พบว่า เปลือกผลลึนจีที่ผ่านการรมด้วยก๊าซโอโซนที่ระยะเวลา 30 นาที และชุดควบคุม มีลักษณะของเซลล์ที่ยังคงสภาพสมบูรณ์มากที่สุด ส่วนเปลือกผลลึนจีที่ผ่านการรมก๊าซโอโซนระยะเวลา 45 และ 60 นาที จะมีลักษณะของเซลล์ที่แตกย่อยและฉีกขาดมากกว่า ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติการเป็นตัวออกซิไดซ์ของก๊าซโอโซน และคุณสมบัติในการฟอกสีของก๊าซ (ชมภูศักดิ์ และเทพนม, 2540) จึงทำให้ความแข็งแรงของผนังเซลล์ของเปลือกผลลึนจีลดลง เช่นเดียวกับการทดลองของ สิริริยา (2545) ซึ่งทำ microtome section ในเปลือกผลลำไยที่ผ่านการรมก๊าซโอโซนที่ความเข้มข้น 100 มก/ชม ระยะเวลา 0, 30, 60 และ 90 นาที พบว่า ผลที่ผ่านการรมก๊าซโอโซน 0 นาที (ชุดควบคุม) มีสภาพของเซลล์ที่สมบูรณ์มากที่สุด รองลงมาได้แก่ผลลำไยที่ผ่านการรมก๊าซโอโซนเป็นเวลา 30 และ 60 นาที ตามลำดับ ในขณะที่ผลลำไยที่ผ่านการรมก๊าซโอโซนนาน 90 นาที มีลักษณะของเซลล์ที่ยุบมากที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าก๊าซโอโซนมีผลต่อสภาพเซลล์ของเปลือกผลลึนจีเมื่อรมในระยะเวลาเพิ่มขึ้น ทำให้เซลล์มีความอ่อนแอมากขึ้นเช่นกัน

การทดลองที่ 2 ผลของสารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์ ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$) ต่ออายุการเก็บรักษาและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิ

จากการนำผลลิ้นจี่แช่สารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์ที่ความเข้มข้น 18000 และ 6000 สดล และชุดควบคุม พบว่าลิ้นจี่ในกรรมวิธีที่แช่สารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์มีอายุการเก็บรักษานาน 28 วัน ส่วนชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษานาน 24 วัน ทั้งนี้ น่าจะเนื่องมาจากสารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์สามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บนผลลิ้นจี่ ซึ่ง คณัย (2540) ได้กล่าวไว้ว่า คลอรีนเป็นสารเคมีที่ใช้ลดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์บนผลผลิต และสามารถกำจัดแบคทีเรีย เชื้อรา และยีสต์ได้ จึงเป็นผลทำให้ผลลิ้นจี่ที่ผ่านการแช่สารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์มีการเน่าเสียน้อยกว่าในชุดควบคุม

ในการวัดปริมาณ TSS, TA และความแน่นเนื้อในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของการเก็บรักษา พบว่า ปริมาณ TSS มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา โดยจะมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 17.69-15.38 ีบริกซ์ ด้านปริมาณ TA และความแน่นเนื้อมีแนวโน้มค่าเฉลี่ยลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น โดยปริมาณ TA มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.80-0.47 กรัม/100 กรัมน้ำหนักสด และความแน่นเนื้อมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.86-0.55 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พอสรุปได้ว่าสารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TSS, TA และความแน่นเนื้อของผลลิ้นจี่ การลดลงของ TSS, TA และความแน่นเนื้อจึงน่าจะเป็นผลมาจากการที่อายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยมีการใช้น้ำตาลไปเพื่อเป็นแหล่งพลังงาน และมีการสูญเสียน้ำออกไป ทำให้ความเต่งของเนื้อผลลดลง

จากการวัดปริมาณแอนโทไซยานิน พบว่าปริมาณแอนโทไซยานินมีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น โดยปริมาณแอนโทไซยานินในทุกกรรมวิธีลดลงในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา จากนั้นจึงค่อยๆ ลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากแอนโทไซยานินในเซลล์ของพืชหรือในผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพืชนั้นไม่คงเสถียร เมื่อโครงสร้างเปลี่ยนแปลงไปจะทำให้สีเปลี่ยนไปด้วย สีและการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแอนโทไซยานินขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง คือ แสง ออกซิเจน ความร้อน สภาพความเป็นกรด-เบส เอนไซม์ เปอร์ออกไซด์ (จริงแท้, 2541) ซึ่งไปกระตุ้นให้ปริมาณของแอนโทไซยานินในผลลิ้นจี่ลดลงด้วย

สำหรับการวัดค่า L^* (แสดงถึงค่าความสว่าง), a^* (แสดงถึงค่าสีแดง) และ b^* (แสดงถึงค่าสีเหลือง) ของเปลือกผลลิ้นจี่ พบว่าทั้งค่า L^* , a^* และ b^* มีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงว่าความสว่างของผลลิ้นจี่ลดลงทำให้ผลมีสีคล้ำขึ้น จากการทดลองพบว่าในกรรมวิธีที่ผ่านการแช่สารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์จะมีค่าเฉลี่ยของ L^* , a^* และ b^* ต่ำกว่าชุดควบคุม ทั้ง

นี้เนื่องมาจากความเข้มข้นของสารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์อาจอยู่ในระดับสูง จึงส่งผลทำให้ผลลึนจีมีลักษณะคล้ายว่าชุดควบคุม ส่วนการประเมินการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวเปลือกผลลึนจีด้วยสายตา ก็พบว่าผลที่ผ่านการแช่สารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์เกิดสีน้ำตาลมากกว่าในชุดควบคุมเช่นกัน

เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยของผลลึนจี พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา ส่วนการวัดเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของส่วนเนื้อเมล็ด และเปลือกผลลึนจี พบว่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งส่วนเนื้อ มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งส่วนเมล็ดมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย สำหรับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งส่วนเปลือก มีการแนวโน้มการเพิ่มขึ้นและลดลงอย่างไม่แน่นอนในกรรมวิธีที่ผ่านการแช่สารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์ 18000 สด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสูญเสียน้ำของเปลือกผลระหว่างการเก็บรักษา ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของเปลือกผลสูงขึ้น ส่วนพวกที่มีน้ำหนักแห้งลดลง น่าจะเนื่องมาจากการเกิดความเสียหายที่เปลือกผลจากสารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์ แล้วเปลือกผลถูกย่อยสลายโดยเชื้อจุลินทรีย์ระหว่างการเก็บรักษา

การใช้สารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์กับผลลึนจี พบว่าผลลึนจีมีคราบสีขาวของสารละลายตกค้างอยู่และมีกลิ่นของสารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์ที่แช่ตกค้างบนผลทำให้ผู้บริโภคไม่สามารถรับประทานได้ ดังนั้นการทดลองนี้จึงไม่ทำการทดลองต่อไปและไม่ทดลองร่วมกับการใช้ก๊าซโอโซน ผลการทดลองที่ได้จึงมีเฉพาะการแช่สารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรต์เพียงอย่างเดียว

การทดลองที่ 3 ผลของสารละลายโพแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต ($KmnO_4$) ร่วมกับก๊าซโอโซนต่ออายุ

การเก็บรักษาและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลลึนจีพันธุ์จักรพรรดิ

จากการนำผลลึนจีแช่สารละลายโพแตสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ความเข้มข้น 1, 10 และ 100 สดล ร่วม/ไม่ร่วมกับการรมก๊าซโอโซน และชุดควบคุม พบว่า ผลลึนจีทุกกรรมวิธีมีอายุการเก็บรักษา 24 วัน ยกเว้น ผลลึนจีที่ผ่านการแช่สารละลายโพแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต 1 สดล มีอายุการเก็บรักษานาน 28 วัน ซึ่งน่าจะเป็นเพราะสารละลายโพแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต ซึ่งเป็นตัวออกซิไดซ์รุนแรงสามารถทำลายหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายโพแตสเซียมเปอร์แมงกาเนตขึ้น และใช้ร่วม/ไม่ร่วมกับการรมด้วยก๊าซโอโซน อาจทำให้เกิดความเสียหายขึ้นที่ผิวผลทำให้อายุการเก็บรักษาลดลง

จากการวัดปริมาณ TSS, TA และความแน่นเนื้อของผลลึนจี พบว่า ปริมาณ TSS มีการเปลี่ยนแปลงตลอดอายุการเก็บรักษาเพียงเล็กน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยของปริมาณ TSS อยู่ระหว่าง 19.44-15.56 °บริกซ์ ด้านปริมาณ TA และความแน่นเนื้อมีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น โดย

มีค่าเฉลี่ยของปริมาณ TA อยู่ระหว่าง 0.08-0.47 กรัม/100 กรัมน้ำหนักสด และค่าเฉลี่ยของความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 0.99-0.54 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร แสดงว่าสารละลายโพแตสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ความเข้มข้นต่างๆ ร่วม/ไม่ร่วมกับการรมก๊าซโอโซนไม่มีผลต่อปริมาณ TSS, TA และความแน่นเนื้อ

ปริมาณแอนโทไซยานินที่วัดได้ พบว่า ในกรรมวิธีที่แช่สารละลายโพแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต ร่วม/ไม่ร่วมกับการรมก๊าซโอโซนมีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอนโทไซยานินเพียงเล็กน้อยในระยะเวลาการเก็บรักษา 24 วัน เช่นเดียวกับชุดควบคุม ซึ่งแสดงว่าสารละลายโพแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต ร่วม/ไม่ร่วมกับการรมก๊าซโอโซนไม่มีผลต่อปริมาณแอนโทไซยานินของผลลิ้นจี่

สำหรับการวัดค่าสี L^* (แสดงถึงค่าความสว่าง) a^* (แสดงถึงค่าสีแดง) และ b^* (แสดงถึงค่าสีเหลือง) พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา โดยมีแนวโน้มลดลงและเพิ่มขึ้นอย่างไม่แน่นอน ซึ่งผลลิ้นจี่ที่ผ่านการแช่สารละลายโพแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต 10 สดล ร่วมกับก๊าซโอโซนนาน 10 นาที มีค่า L^* , a^* และ b^* ค่าที่สุด แสดงว่าผลลิ้นจี่มีสีคล้ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การที่ผลลิ้นจี่ในกรรมวิธีนี้มีการเน่าเสียเร็วขึ้นจึงส่งผลทำให้เปลือกผลมีสีคล้ำมากที่สุด เมื่อประเมินการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกผลลิ้นจี่ก็พบว่าเมื่ออายุการเก็บรักษาผลลิ้นจี่มากขึ้นจะมีการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกผลลิ้นจี่ที่เปลือกผลมากขึ้นเช่นกัน

จากการวัดเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยของผลลิ้นจี่ พบว่า ในทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ซึ่งกรรมวิธีที่ผ่านการแช่สารละลายโพแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต 10 สดล ร่วมกับการรมก๊าซโอโซนนาน 10 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด ทั้งนี้เนื่องมาจากผลเกิดการเน่าเสียเร็วทำให้เกิดการกระตุ้นการหายใจมากขึ้น ซึ่งคณัย (2534) ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อเกิดความเครียดในผลิตผล เช่น ถูกเชื้อจุลินทรีย์เข้าทำลาย การเกิดบาดแผลต่างๆ จะส่งผลทำให้มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้อาหารสะสมถูกนำมาใช้มากขึ้นจึงมีการสูญเสียน้ำหนักมากขึ้น สำหรับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของส่วนเนื้อ เมล็ด และเปลือก พบว่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งส่วนเนื้อมีแนวโน้มลดลง ซึ่งน่าจะเป็นผลจากกระบวนการหายใจและการเจริญของเมล็ด ส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของส่วนเมล็ดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อาจเป็นเพราะรากมีการเจริญเติบโต (ขึ้นหัว) และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของเปลือกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและลดลงอย่างไม่แน่นอน น่าจะเป็นผลมาจากการสูญเสียน้ำของเปลือกผล

การทดลองที่ 4 ผลของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ร่วมกับก๊าซโอโซนต่ออายุการเก็บรักษาและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลลีนจี่พันธุ์จักรพรรดิ

จากการนำผลลีนจี่ผ่านการแช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 300, 600 และ 6000 สดล ร่วม/ไม่ร่วมกับการรมก๊าซโอโซน และหุคควบคุม พบว่า ผลลีนจี่ที่ผ่านการแช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0 สดล(หุคควบคุม) มีอายุการเก็บรักษานาน 24 วัน สำหรับผลลีนจี่ที่ผ่านการแช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในทุกกรรมวิธีพร้อมกับการร่วม/ไม่ร่วมกับการรมก๊าซโอโซนทุกกรรมวิธี มีอายุการเก็บรักษานาน 28 วัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และก๊าซโอโซนมีคุณสมบัติในการเป็นตัวออกซิไดซ์ซึ่งทำให้ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ลง จึงทำให้ผลเกิดการเน่าเสียช้าลง

เมื่อทำการวัดปริมาณ TSS, TA และความแน่นเนื้อ พบว่าสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ทุกระดับความเข้มข้น ร่วม/ไม่ร่วมกับการรมก๊าซโอโซน ไม่มีผลต่อปริมาณ TSS, TA และความแน่นเนื้อของผลลีนจี่ โดยปริมาณ TSS มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 18.56-15.33 ริกซ์ ส่วนปริมาณ TA และความแน่นเนื้อ มีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของปริมาณ TA อยู่ระหว่าง 0.78-4.9 กรัม/100 กรัมน้ำหนักสด และค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 0.99-0.51 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของ TSS, TA และความแน่นเนื้อ น่าจะเป็นผลมาจากการสูญเสียน้ำ และการหายใจของผล

ด้านปริมาณแอนโทไซยานิน พบว่ามีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการทดลอง 1-3 โดยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ไม่มีผลต่อปริมาณแอนโทไซยานินในผลลีนจี่

จากการวัดค่าสี L^* (แสดงถึงค่าความสว่าง) a^* (แสดงถึงค่าสีแดง) และ b^* (แสดงถึงค่าสีเหลือง) พบว่า ค่า L^* , a^* และ b^* มีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ซึ่งจากการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่แช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 6000 สดล มีค่า L^* ต่ำสุด แสดงว่าผลลีนจี่มีสีคล้ำเนื่องจากค่าความสว่างน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณความเข้มข้นของสารละลายอาจจะสูงเกินไป Windholz *et al.* (1983) กล่าวว่าไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นตัวออกซิไดซ์รุนแรง มีฤทธิ์ในการกัดกร่อนผิว เมื่อโดนผิวจะรู้สึกปวดแสบ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Rij and Forney (1995) ที่ได้ทำการทดลองพ่นสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในองุ่นพันธุ์ Thompson Seedless พบว่าเมื่อพ่นสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในความเข้มข้นสูงจะทำให้เกิดความเสียหาย และ ผิวผลจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเหลือง การเปลี่ยนสีจะเพิ่มขึ้นเมื่อพ่นในระยะเวลา นานขึ้นและความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สูงขึ้น ดังนั้นเมื่อสารละลายความเข้มข้นสูงจึงทำให้ผลลีนจี่มีสีคล้ำมากขึ้น เช่นเดียวกับการประเมินการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวเปลือกด้วยสายตา พบว่า

กรรมวิธีที่ผ่านการแช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 6000 สดล มีการเกิดสีน้ำตาลมากที่สุดเช่นกัน

จากการวัดเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยของผลลันจีที่ผ่านการแช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่างๆ ร่วม/ไม่ร่วมกับการรมก๊าซโอโซน พบว่า ทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการทดลอง 1-3 สำหรับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งส่วนเนื้อ เมล็ด และเปลือก พบว่า เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งส่วนเนื้อมีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ส่วนน้ำหนักแห้งของเมล็ดมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งส่วนเปลือก ในกรรมวิธีที่ผ่านการแช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ทุกระดับความเข้มข้น ร่วม/ไม่ร่วมกับการรมก๊าซโอโซน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ไปกระตุ้นให้เปลือกผลลันจีมีการสูญเสียน้ำออกจากเซลล์จึงทำให้น้ำหนักแห้งของเปลือกเพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ : การใช้ก๊าซโอโซนเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลลันจี ยังคงต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาศึกษาต่อไปเกี่ยวกับระยะเวลาที่เหมาะสม ความเข้มข้นที่เหมาะสมและวิธีการรมก๊าซโอโซนที่ถูกวิธีต่อไป เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

ในการตัดสินใจการหมดอายุการเก็บรักษาของผลไม้ ควรจะมีการตัดสินใจโดยการให้ผู้บริโภคสามารถยอมรับได้ ไม่ว่าจะเป็นการบันทึกจากการประเมินด้วยสายตา กลิ่น หรือ โดยการชิมจากผู้บริโภค

ผู้เขียนมีแนวความคิดเห็นว่าการรมก๊าซโอโซนไม่มีผลต่อคุณภาพผลลันจีไม่ว่าจะเป็นทางด้านกายภาพหรือทางเคมี เช่นเดียวกับผลลำไยซึ่งทำการทดลองโดย สิริริยา (2545) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่ผลลันจีและลำไยเป็นผลไม้ชนิดบ่มไม่สุก(non-climacteric fruit) ภายหลังจากการเก็บเกี่ยว ดังนั้นการศึกษาในผลไม้ชนิดบ่มสุก (climacteric fruit) น่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับการศึกษาเกี่ยวกับผลของโอโซนต่ออายุการเก็บรักษาผลไม้ต่อไป