

Postharvest Newsletter

ปีที่ 17 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน 2561

www.phtnet.org

ในฉบับ

เรื่องเต็มงานวิจัย	1 - 4
สารจากบรรณาธิการ	2
งานวิจัยของศูนย์ฯ	4
นานาชาติ:	5 - 7
ผลสัมฤทธิ์งานวิจัยศูนย์ฯ	ปกหลัง



เรื่องเต็มงานวิจัย

การใช้สารเคลือบผิวไคโตซานร่วมกับโซเดียมแอลจิเนต เพื่อรักษาคุณภาพและชะลอการเกิดโรคแอนแทรกโนส บนผลมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์สี่

Application of Chitosan and Sodium Alginate for Maintaining the Quality and Delaying Incidence of Anthracnose on 'Nam Dok Mai No.4' Mango

จุฑามาศ พร้อมบุญ¹ ปิยะศักดิ์ ชุ่มพุกษ์³ มัทนา บัวหนอง^{1,2} พนิดา บุญฤทธิ์รุ่งไชย^{1,2} ปฐมพงศ์ เพ็ญไชยา² และเฉลิมชัย วงษ์อารี^{1,2}

บทคัดย่อ

มะม่วงน้ำดอกไม้เป็นผลผลิตที่มีปัญหา ด้านคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะ การเข้าทำลายของโรคแอนแทรกโนส ในการ ศึกษาครั้งนี้เป็นการเคลือบผิวผลมะม่วงน้ำดอกไม้ เบอร์สี่โดยใช้สารเคลือบผิว 2 ชนิด คือ ไคโตซาน ที่มีประจุเป็นบวกและมีคุณสมบัติในการเป็น สารต้านเชื้อจุลินทรีย์ และโซเดียมแอลจิเนต ที่มีประจุลบและมีคุณสมบัติป้องกันการซึมผ่าน ของแก๊สที่ความเข้มข้นต่างๆ และความเป็นไปได้ ในการเคลือบร่วมกันแบบ 2 ชั้น เพื่อคงคุณภาพ และลดการเกิดโรคระหว่างการเก็บรักษา พบว่าการที่เคลือบด้วยไคโตซานความเข้มข้น

ร้อยละ 0.25 ร่วมกับโซเดียมแอลจิเนตความเข้มข้น ร้อยละ 0.1 สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลง สีของเปลือก(ค่า L*value และ hue angle) และ การเกิดโรคได้ดี โดยมะม่วงที่ไม่ได้เคลือบผิว (ชุดควบคุม) มีโรคเกิดขึ้นในวันที่ 6 (ร้อยละ 12.5) และรุนแรงขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยวันที่ 12 มีโรคถึงร้อยละ 75 ในขณะที่มะม่วง ที่เคลือบด้วยไคโตซานหรือโซเดียมแอลจิเนต เพียงอย่างเดียว เกิดโรคร้อยละ 25 และ 62.5 ตามลำดับ มะม่วงที่เคลือบสารเคลือบสองชนิด ร่วมกันเกิดโรคในวันที่ 8 และคงที่จนถึงวันสุดท้าย ของการเก็บรักษา (ร้อยละ 12.5) อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคลือบผิวทั้งสองชนิดร่วมกันที่เก็บรักษา

ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 70-75 ทำให้ผลผลิตผลมีอัตราการหายใจ และการผลิตเอทิลีนสูงมากกว่าชุดการทดลอง ควบคุม

คำสำคัญ : ไคโตซาน โซเดียมแอลจิเนต โรคแอนแทรกโนส

(อ่านต่อหน้า 2)

¹ สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี(บางขุนเทียน) 49 ซอยเทียนทะเล 25 ถนนบางขุนเทียนชายทะเล แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150
² ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร 10400
³ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร 10330



สวัสดิ์ศรีศับ Postharvest Newsletter ฉบับนี้ เรื่องเต็มงานวิจัย เรานำเสนอผลงานเรื่อง "การใช้สารเคลือบผิวโคโตซานร่วมกับโซเดียมแอลจินเตเพื่อรักษาคุณภาพและชะลอการเกิดโรคแอนแทรกโนสบนผลมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์สี่" โดยนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และนานาสาระ เรานำเสนอบทความเรื่อง "การให้ความร้อนด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าย่านความถี่คลื่นไมโครเวฟ และคลื่นวิทยุ" โดย อ.ดร.วิบูลย์ ช่างเรือ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำหรับผลสัมฤทธิ์งานวิจัยศูนย์ฯ เรามีบทความ 2 เรื่อง คือ "ผลของกรดซาลิไซลิกร่วมกับแสงยูวีซีที่มีต่อคุณภาพ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี กายภาพ และการเกิดอาการสะท้อนหนาวผลลำไยระหว่างการเก็บรักษา" และอีกเรื่องคือ "การพัฒนาฟิล์มต้านราเพื่อใช้ร่วมกับการบรรจุในบรรยากาศดัดแปลงเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลำไยสดทดแทนการรมซัลเฟอร์ไดออกไซด์" สำหรับงาน "การประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 16" ที่จัดขึ้นเมื่อวันที่ 12 – 13 กรกฎาคม 2561 ณ โรงแรมแคนด์ ดูนส์ เจ้าหลาว บีช รีสอร์ท จังหวัดจันทบุรี ที่ผ่านมา ท่านที่เข้าร่วมประชุมคงจะได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนและเพิ่มพูนความรู้ด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งนำข้อมูลความรู้ไปประยุกต์ใช้ทั้งด้านงานวิจัยและปฏิบัติงานจริง ซึ่งเรามีภาพบรรยากาศของงานอยู่หน้าปกหลังนี้ครับ

เรื่องเต็มงานวิจัย

(ต่อจากหน้า 1)

คำนำ

มะม่วงน้ำดอกไม้ไม่ใช่มะม่วงผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง มีปริมาณการส่งออกไปจำหน่ายยังหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น จีน และสิงคโปร์ เป็นต้น จึงต้องมีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อรักษาคุณภาพของมะม่วงน้ำดอกไม้จนถึงมือผู้บริโภค ปัญหาที่สำคัญของมะม่วงน้ำดอกไม้คือการเข้าทำลายของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนส สร้างความเสียหายให้แก่ผู้ส่งออกมะม่วงเป็นอย่างมาก (สุดคณิง, 2546) และอีกปัญหาหนึ่งที่สำคัญ คือ การสุกอย่างรวดเร็วหลังการเก็บเกี่ยว การใช้สารเคลือบผิวจึงเป็นอีกหนึ่งวิธีที่สามารถชะลอการสุกของมะม่วงได้

สารเคลือบผิวที่ใช้ในการเคลือบผลผลิตทางการเกษตรเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามีหลายชนิด ในงานวิจัยชิ้นนี้ใช้โคโตซาน และโซเดียมแอลจินเตเป็นสารเคลือบผิว โดยโคโตซานมีคุณสมบัติที่มีประจุบวกและสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ สกัดจากเปลือกหอย กุ้ง และปู เป็นสารที่ไม่เป็นพิษ สามารถย่อยสลายได้ และมีคุณสมบัติทางชีวภาพ (Jianglian and Shaoying, 2013) ส่วนโซเดียมแอลจินเต เป็นสารที่สกัดจากสาหร่ายสีน้ำตาล มีคุณสมบัติประจุเป็นลบ และเป็นสารคีเลต อีกทั้งยังสามารถป้องกันการซึมผ่านของแก๊สและกลิ่นได้

งานวิจัยชิ้นนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สารเคลือบสองชนิดคือโคโตซาน และโซเดียมแอลจินเตร่วมกันโดยอาศัยประจุที่ต่างกันเพื่อให้เกาะติดกันในแต่ละชั้น สามารถนำไปพัฒนาวิธีการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้เพื่อการส่งออกไปยังต่างประเทศที่เหมาะสมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

คัดเลือกมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์สี่ดิบที่มีระยะความแก่ทางการค้า (110 – 120 วันหลังดอกบาน) มีขนาดและสีใกล้เคียงกัน ปราศจากโรคและรอยตำหนิ ตัดขั้วผลให้เหลือประมาณ 1 เซนติเมตร ล้างด้วยน้ำสะอาดและแช่ในสารละลาย Clorox ความเข้มข้น 200 mg/l นาน 5 นาทีเพื่อฆ่าเชื้อบริเวณผิวผล นำมะม่วงไปเคลือบด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้นร้อยละ 0.25 สารละลายโซเดียมแอลจินเต ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 และการเคลือบผิว 2 ครั้ง โดยครั้งแรกเคลือบด้วยสารละลายโคโตซานความเข้มข้นร้อยละ 0.25 หลังจากนั้นจึงเคลือบด้วยสารละลายโซเดียมแอลจินเต

ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 เปรียบเทียบกับมะม่วงที่ไม่ผ่านการเคลือบสาร (ชุดควบคุม) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70-75 ตรวจสอบผลทุก 2 วัน วิเคราะห์อัตราการหายใจ การผลิตเอทิลีน การสูญเสียน้ำหนัก ค่าความสว่าง (L^* value) และค่า Hue angle ของเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของน้ำคั้นและการเกิดโรค

ผล

การสูญเสียน้ำหนักของมะม่วงทุกชุดการทดลองเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา และมีการสูญเสียน้ำหนักเกินร้อยละ 10 หลังวันที่ 10 ของการเก็บรักษา โดยการเคลือบโคโตซานสามารถลดการสูญเสียน้ำหนักได้เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (Figure 1a) อัตราการหายใจช่วงแรกของมะม่วงที่ผ่านการเคลือบผิวทุกชุดการทดลองสูงกว่าชุดควบคุม โดยในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา มะม่วงที่ผ่านการเคลือบผิวมีอัตราการหายใจสูงที่สุดประมาณ 160 – 170 mg CO₂/kg-hr อย่างไรก็ตาม หลังวันที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกัน ในขณะที่มะม่วงในชุดควบคุมมีอัตราการหายใจประมาณ 135 mg CO₂/kg-hr (Figure 1b) การผลิตเอทิลีนของมะม่วงทุกชุดการทดลองเพิ่มขึ้นตลอดการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกัน ในวันสุดท้ายมีการผลิตเอทิลีนประมาณ 0.19 – 0.26 μ l C₂H₄/kg-hr (Figure 1c) เปลือกของมะม่วงน้ำดอกไม้ไม่มีค่าความสว่าง L^* value เพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยมะม่วงที่มีการเคลือบด้วยสารละลายโซเดียมแอลจินเตเพียงอย่างเดียวหรือเคลือบร่วมกับโคโตซานมีความสว่างต่ำกว่ามะม่วงชุดการทดลองอื่น (Figure 2a) ค่า Hue angle ของเปลือกมะม่วงทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงไปในทางเดียวกัน จากวันแรกค่าประมาณ 104 องศา ซึ่งจะอยู่ในช่วงสีเขียว-เหลือง และในวันสุดท้ายค่า hue angle อยู่ในช่วง 80-85 องศา ในช่วงสีเขียวอมส้ม โดยมะม่วงที่เคลือบด้วยสารละลายโคโตซานร่วมกับโซเดียมแอลจินเตมีค่า hue angle สูงกว่าชุดการทดลองอื่นเล็กน้อย (Figure 2b)

มะม่วงน้ำดอกไม้ไม่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยในวันที่ 10 มะม่วงที่เคลือบด้วยสารเคลือบโคโตซานมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำกว่าชุดการทดลองที่เหลือเล็กน้อย (Figure 3a) ตรงข้ามกับปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ ในวันที่ 2 และ 4 พบว่ามะม่วงที่เคลือบด้วยสารเคลือบโคโตซานร่วมกับโซเดียมแอลจินเตมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้สูงกว่าชุดการทดลองอื่น และหลังจากวันที่ 4 ของการเก็บรักษา มะม่วงทุกชุดการทดลองมีปริมาณกรดต่ำกว่าร้อยละ 1 (Figure 3b) ในด้านของการเกิดโรค มะม่วงชุดควบคุมเกิดโรคก่อนตั้งแต่วันที่ 6 และในวันสุดท้ายมีโรคเกิดถึงร้อยละ 75 มะม่วงที่เคลือบด้วยสารละลายโคโตซานและโซเดียมแอลจินเตมีโรคเกิดในวันที่ 12 และ 10 ตามลำดับและมีการเกิดโรคในวันสุดท้ายร้อยละ 25 และ 62 ตามลำดับ ในขณะที่มะม่วงที่เคลือบด้วยโคโตซานร่วมกับโซเดียมแอลจินเตมีโรคเกิดขึ้นตั้งแต่วันที่ 8 ของการเก็บรักษา ประมาณร้อยละ 12.5 และไม่มีโรคเกิดเพิ่มขึ้นตลอดจนถึงวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (Figure 3c)

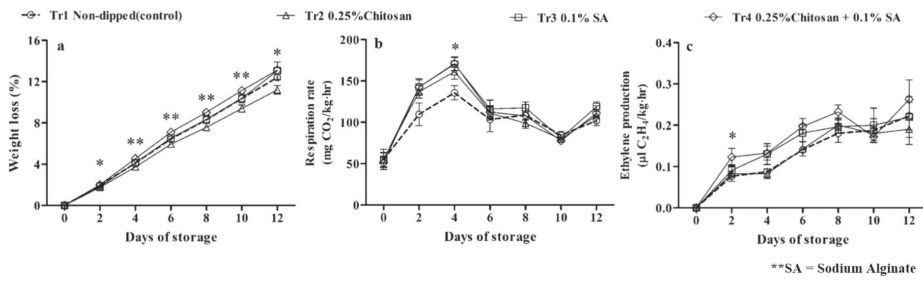


Figure 1 Weight loss(a), respiration rate(b) and ethylene production(c) of ‘Nam Dok Mai’ mango coated with 0.25%chitosan, 0.1% sodium alginate(SA) and 0.25%chitosan subsequent with 0.1%SA, and non-dipped control, prior to store at 25°C, 70-75%RH. The vertical bars indicate standard deviation of n(8).

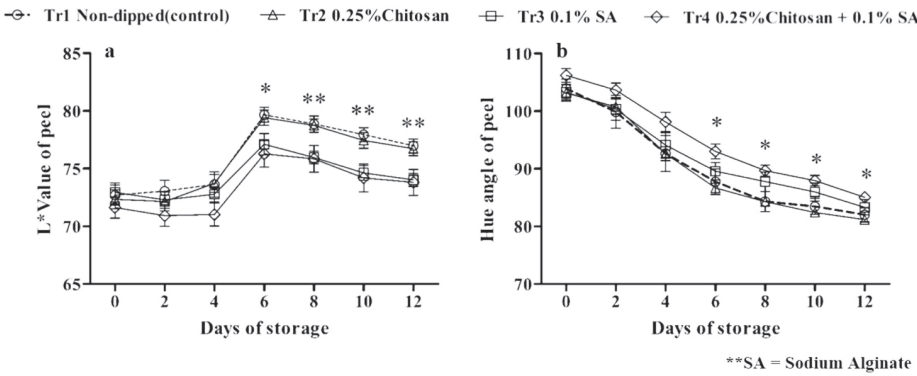


Figure 2 Peel color change of L*value(a) and hue angle(b) of ‘Nam Dok Mai’ mango coated with 0.25%chitosan, 0.1% sodium alginate(SA) and 0.25%chitosan subsequent with 0.1%SA, and non-dipped control, prior to store at 25°C, 70-75%RH. The vertical bars indicate standard deviation of n(8).

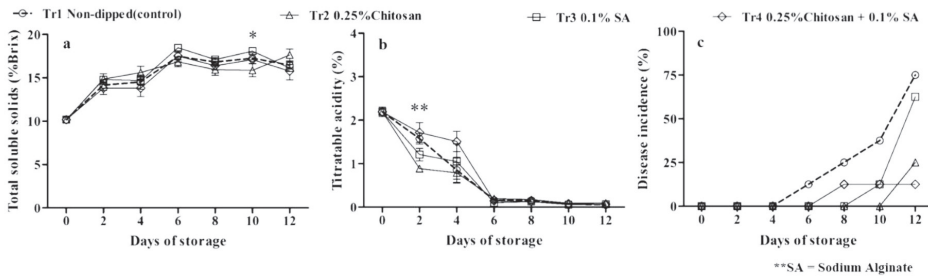


Figure 3 Pulp total soluble solids(a), pulp titratable acidity(b) and disease incidence(c) of ‘Nam Dok Mai’ mango coated with 0.25%chitosan, 0.1% sodium alginate(SA) and 0.25% chitosan subsequent with 0.1%SA, and non-dipped control, prior to store at 25°C, 70-75%RH. The vertical bars indicate standard deviation of n(5).

วิจารณ์ผล

ไคโตซาน และโซเดียมแอลจิเนต มีคุณสมบัติในการป้องกันการซึมผ่านของแก๊ส แต่ป้องกันการซึมผ่านของน้ำได้น้อย มะม่วงทุกชุดการทดลองมีการสูญเสียน้ำหนักไม่แตกต่างกัน เนื่องจากมีการสูญเสียน้ำออกไปมาก ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Silva *et al.* (2014) พบว่า การใช้สารเคลือบโซเดียมแอลจิเนตเคลือบผลมะละกอ มีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่า ชุดควบคุม Jongsri *et al.* (2016) รายงานว่ามะม่วงน้ำดอกไม้ที่เคลือบด้วยไคโตซานความเข้มข้นร้อยละ 1 มีการสูญเสียน้ำหนักไม่แตกต่างจากชุดควบคุม แต่มีอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนต่ำกว่า ซึ่งขัดแย้งกับงานทดลองนี้ อัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนของมะม่วงที่ผ่านการเคลือบผิวสูงกว่าชุดควบคุมในวันที่ 4 หลังจากนั้นลดลงมาใกล้เคียงกับชุดควบคุม เปลือกของมะม่วงจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อเข้าสู่กระบวนการสุก ค่าความสว่าง (L*value) และค่า Hue angle แปรผกผันกัน โดยมะม่วงเมื่อเริ่มสุกจะมีค่าความสว่างเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ค่า Hue angle ลดลง การใช้สารเคลือบไคโตซานร่วมกับโซเดียมแอลจิเนตสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของมะม่วงได้นานกว่าชุดการทดลองอื่น แต่ไม่สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อได้ Chiabrando and Giacalone (2013) พบว่า สารเคลือบโซเดียมแอลจิเนตสามารถชะลอ

การเปลี่ยนแปลงค่า L*value และ Hue angle ของท่อน้ำตาลได้ ซึ่งสารเคลือบผิวแอลจิเนตสามารถช่วยรักษาสีของผลได้ การเคลือบผิวผลไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ด้านของการเกิดโรคโคโคโตซานมีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราโดยตรงและกระตุ้นความต้านทานโรคของพืช ทำให้มะม่วงที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานร่วมกับโซเดียมแอลจิเนตมีการของโรคแอนแทรกคโนสน้อยที่สุด

สรุป

การเคลือบสารเคลือบไคโตซาน ความเข้มข้นร้อยละ 0.25 เพียงอย่างเดียว ลดการสูญเสียน้ำหนักของมะม่วงได้ดีที่สุด มะม่วงที่เคลือบด้วยสารเคลือบโซเดียมแอลจิเนตสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกของมะม่วงได้ แต่ไม่สามารถชะลอกระบวนการสุกกระบวนการอื่นได้ และการเคลือบ 2 ชั้นด้วยไคโตซานและโซเดียมแอลจิเนตช่วยลดการเกิดโรคแอนแทรกคโนสต่ำกว่าชุดการทดลองอื่น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ซึ่งให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- สุดนิง พิมชัย. 2546. ผลของไคโตซานต่อการชักนำความต้านทานและการควบคุมโรคแอนแทรกคโนสในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 119 หน้า.
- Chiabrando, V. and G. Giacalone. 2013. Effect of different coating in preventing deterioration and preserving the quality of fresh-cut nectarines (cv Big Top). *CyTA-Journal of Food*: 285-292
- Silva, D.A., J.K. Oliveira, C.M. Santos, C.C.S. Bery, A.A. Castro and J.A.B. Santos. 2014. The use of sodium alginate-based coating and cellulose acetate in papaya post-harvest preservation. *Acta Scientiarum* 36(3): 569-573.
- Jianglian, D.A. and Z. Shaoying. 2013. Application of chitosan based coating in fruit and vegetable preservation. *Food Processing & Technology Technol.* 4: 1-4.
- Jongsri, P., T. Wangsomboondee, P. Rojsitthisak and K. Seraypheap. 2016. Effect of molecular weights of chitosan coating on postharvest quality and physicochemical characteristics of mango fruit. *Food Science and Technology* 72: 28-36.

สภาวะการทำงานที่เหมาะสม
สำหรับการลดอุณหภูมิ
ด้วยระบบสุญญากาศ
ของผักเบบี้คอส
ผักบรอกโคลีนี
ผักกาดหอมไอ้กลีฟ
และผักกาดหอมใบแดง



। ชัยพิชิต เชื้อเมืองพาน ¹ ดนัย บุณยเกียรติ ^{2,3} และพิษญา พูลลาภา ⁴

บทคัดย่อ

การศึกษาสภาวะการทำงานที่เหมาะสมสำหรับการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศของผักเบบี้คอส ผักบรอกโคลีนี ผักกาดหอมไอ้กลีฟ และผักกาดหอมใบแดง พบว่า สภาวะการทำงานที่เหมาะสมสำหรับการลดอุณหภูมิผักเบบี้คอส คือ การกำหนดความดันสุดท้ายภายในห้องลดอุณหภูมิเป็น 5.5 มิลลิบาร์ ร่วมกับการกำหนดระยะเวลาให้ผักอยู่ภายใต้สภาวะความดันที่กำหนดนาน 20 นาที ทำให้ผักเบบี้คอสที่มีอุณหภูมิเริ่มต้น 16.9 องศาเซลเซียส เมื่อลดอุณหภูมิแล้วมีอุณหภูมิ 4.5 องศาเซลเซียส สภาวะการทำงานที่เหมาะสมสำหรับการลดอุณหภูมิผักบรอกโคลีนี คือ การกำหนดความดันสุดท้ายภายในห้องลดอุณหภูมิเป็น 6 มิลลิบาร์ ร่วมกับการกำหนดระยะเวลาให้ผักอยู่ภายใต้สภาวะความดันที่กำหนดนาน 15 นาที ทำให้ผักบรอกโคลีนีที่มีอุณหภูมิเริ่มต้น 18.8 องศาเซลเซียส เมื่อลดอุณหภูมิแล้วมีอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สภาวะการทำงานที่เหมาะสมสำหรับการลดอุณหภูมิผักกาดหอมไอ้กลีฟ คือ การกำหนดความดันสุดท้ายภายในห้องลดอุณหภูมิเป็น 6 มิลลิบาร์ ร่วมกับการกำหนดระยะเวลาให้ผักอยู่ภายใต้สภาวะความดันที่กำหนดนาน 25 นาที ทำให้ผักกาดหอมไอ้กลีฟอุณหภูมิเริ่มต้น 19.5 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิ 4.5 องศาเซลเซียส หลังผ่านการลดอุณหภูมิ และสภาวะการทำงานที่เหมาะสมสำหรับการลดอุณหภูมิผักกาดหอมใบแดง คือ การกำหนดความดันสุดท้ายภายในห้องลดอุณหภูมิเป็น 6 มิลลิบาร์ ร่วมกับการกำหนดระยะเวลาให้ผักอยู่ภายใต้สภาวะความดันที่กำหนดนาน 10 นาที ซึ่งทำให้ผักกาดหอมใบแดงที่มีอุณหภูมิเริ่มต้น 18.3 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิ 2.9 องศาเซลเซียส หลังผ่านการลดอุณหภูมิ และเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่า ผักที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศมีอายุการเก็บรักษานานกว่าผักที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิ

คำสำคัญ : ผัก สภาวะการทำงานที่เหมาะสม การลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศ

การกักอายุอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดหลังการเก็บเกี่ยวด้วยแมกนีเซียมคลอไรด์

। ศุภพจี จันทร์เมือง ^{1,2} และ เกียรติสุดา เหลืองวิสัย ^{1,2}

บทคัดย่อ

อาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรด เป็นอาการผิดปกติทางสรีรวิทยา ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากต่อการส่งออกสับปะรดผลสด หากสามารถทำนายการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดได้ก่อนส่งออก จะสามารถลดความเสียหายของการส่งออกสับปะรดผลสดได้ จึงศึกษาความเป็นไปได้ในการทำนายอาการไส้สีน้ำตาลของผลสับปะรดในระยะผลอ่อน (เก็บเกี่ยวก่อนระยะแก่เขียว 30 วัน) และการใช้สับปะรดระยะผลอ่อนร่วมกับการจุ่มก้านผลในสารละลาย $MgCl_2$ ความเข้มข้น 0.1 M (และน้ำตาล mannitol ความเข้มข้น



0.4 M เพื่อรักษาสมดุลออสโมติก) นาน 18 ชั่วโมง ก่อนการชักนำอาการฯ ด้วยอุณหภูมิต่ำ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (สับปะรดระยะแก่เขียวที่ไม่ได้ให้สาร $MgCl_2$) หลังเก็บรักษาสับปะรดทั้งสามวิธีการทดลองที่ 10 °C นาน 14 วัน และวางต่อที่ 25 °C นาน 3 วัน ทำการทดลองซ้ำทั้งหมด 4 ครั้ง พบว่า สับปะรดระยะผลอ่อนทั้งที่ได้รับ $MgCl_2$ และไม่ได้รับ $MgCl_2$ มีระดับความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาล ใกล้เคียงกับสับปะรดชุดควบคุม ดังนั้นการจุ่มก้านผลสับปะรดด้วย $MgCl_2$ ความเข้มข้น 0.1 M นาน 18 ชั่วโมง ไม่สามารถเร่งให้เกิดอาการไส้สีน้ำตาล จึงไม่สามารถใช้ทำนายอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดได้

คำสำคัญ : อาการสะท้านหนาว ระยะบริบูรณ์ ระยะผลอ่อน

¹ ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง จ.เชียงใหม่ 50100

² ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

³ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

⁴ สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50100

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

² ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

การให้ความร้อนด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ย่านความถี่คลื่นไมโครเวฟ และคลื่นวิทยุ

| อ.ดร. วิบูลย์ ช่างเรือ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

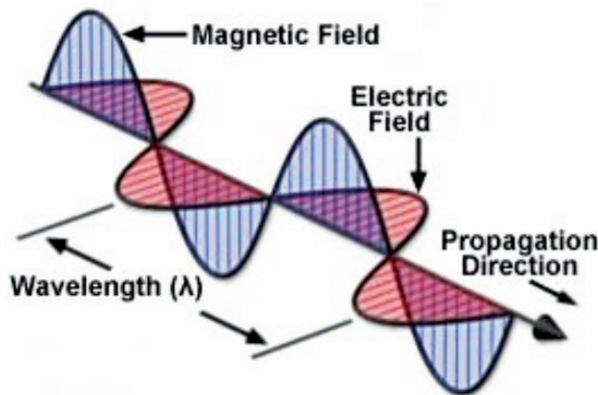
การให้ความร้อนกับผลิตภัณฑ์หลังการเก็บเกี่ยว ที่คุ้นเคยคือการทำให้แห้งผลิตภัณฑ์เกษตร ซึ่งเป็นการทำให้แห้งผลิตภัณฑ์ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้เป็นอาหารในระยะยาว นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมให้ความร้อนที่อาจไม่คุ้นเคยนัก อาทิเช่น การทำให้ร้อนกับผลิตภัณฑ์และตามด้วยทำให้เย็น หรือที่เรียกว่า Blanching เพื่อทำลายจุลินทรีย์หรือเพื่อทำลายเอนไซม์บางชนิดที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้การให้ความร้อนยังอาจมีวัตถุประสงค์เฉพาะเพื่อการทำลายแมลงและไข่แมลง เทคนิคการให้ความร้อนที่ใช้กันโดยทั่วไปคือการให้ความร้อนโดยอาศัยลมหรือน้ำเป็นตัวกลางในการพาความร้อนจากแหล่งกำเนิดความร้อนไปยังผลิตภัณฑ์ ซึ่งวิธีที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปนี้ ความร้อนจะเกิดที่บริเวณผิวของวัสดุและแพร่ไปยังศูนย์กลางของวัสดุ ระยะเวลาในการให้ความร้อนขึ้นกับสมบัติทางความร้อนของวัสดุ และความสามารถในการนำความร้อนของอากาศและน้ำ

การให้ความร้อนด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคำที่ไม่คุ้นเคยนัก แต่ถ้าบอกว่าการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ ฟังดูจะเป็นที่คุ้นเคยเพราะปัจจุบัน การใช้ตู้อบไมโครเวฟมีใช้กันจนเหมือนเป็นเครื่องใช้ประจำบ้านอย่างหนึ่ง เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถทำให้วัสดุร้อนอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นที่รับรู้และยอมรับกันโดยทั่วไป นอกจากนี้ยังมีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าย่านความถี่วิทยุ (Radio Frequency) ซึ่งอาจไม่เป็นที่รู้จักกันว่าสามารถให้ความร้อนได้ แต่ในความจริงก็สามารถทำให้เกิดความร้อนได้ด้วยหลักการเดียวกับไมโครเวฟ หลักการเดียวกันที่ว่านี้คือทำให้โมเลกุลของสารที่มีขั้วบวกและลบ (Dipolar) ตัวอย่างเช่น น้ำ มีประจุบวกที่ H และมีประจุลบที่ O ดังนั้นเมื่อคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าผ่านสารที่มีขั้วบวกและลบนี้ ก็ทำให้เกิดการสั่นหรือขยับตัวด้วยจำนวนครั้ง ตามความถี่ของคลื่น เช่น คลื่นไมโครเวฟ มีความถี่ 2540 MHz ก็จะทำให้โมเลกุลของน้ำสั่น 2540 ล้านครั้งภายใน 1 วินาที ซึ่งผลจากการสั่นนี้ก็จะทำให้เกิดความร้อนขึ้นเนื่องจากความเสียดทานที่เป็นผลของการสั่นของโมเลกุล นอกจากโมเลกุลแบบมีขั้วแล้ว อนุภาคอิสระที่มีประจุบวกหรือลบ เช่น Fe^{2+} , Al^{3+} เมื่ออยู่

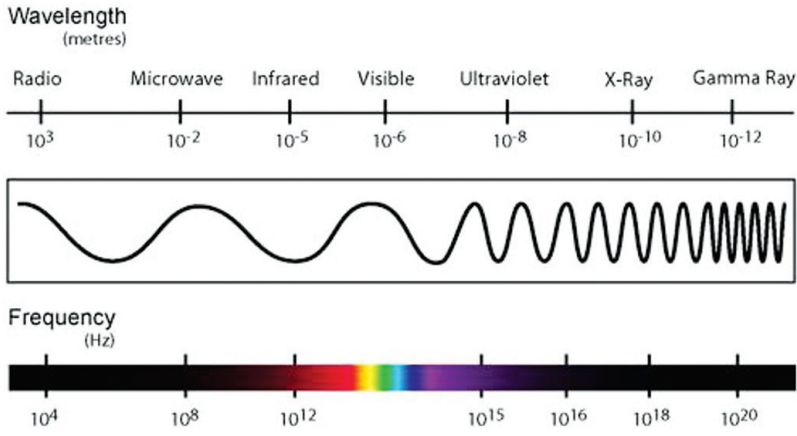
ในสนามคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จะขยับตัวตามความถี่ของคลื่น และการขยับตัวนี้ทำให้เกิดความร้อนเช่นเดียวกัน ความร้อนที่เกิดจากการสั่นของโมเลกุลนี้ก็จะเกิดความร้อนพร้อมกันทั้งภายนอกและภายในมวลวัสดุทำให้มีชื่อเรียกการให้ความร้อนแบบนี้ว่า Volumetric heating จากหลักการที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่ามีเรื่องที่น่าสงสัยบางประการ ซึ่งในเนื้อหาต่อไปจะได้อธิบายข้อสงสัยตามหัวข้อต่อไปนี้

1. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าคืออะไร
2. คลื่นไมโครเวฟและคลื่นวิทยุมีหลักการทำงานแบบเดียวกันแต่มีกลไกเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
3. คลื่นไมโครเวฟและคลื่นวิทยุให้ผลการทำงานในการให้ความร้อนต่างกันอย่างไร
4. ทำไมบางครั้งพบว่าทำให้วัสดุร้อนของไมโครเวฟมีความไม่สม่ำเสมอ
5. คุณสมบัติที่เหมาะสมกับงานหลังการเก็บเกี่ยว

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คืออะไร เพราะองค์ประกอบของคำ 3 คำที่ไม่น่าจะมาอยู่รวมกันได้คือ “คลื่น” “แม่เหล็ก” และ “ไฟฟ้า” ด้วยหลักการที่ว่า การเปลี่ยนแปลงสนามไฟฟ้าจะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็ก และการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสนามไฟฟ้า ดังนั้นทั้งสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กจึงเหมือนเป็นคู่แฝดที่เกิดควบคู่กันไป โดยนักฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ James Clerk Maxwell ชาวอังกฤษ เป็นผู้ให้ทฤษฎีของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กในรูปแบบของคลื่น



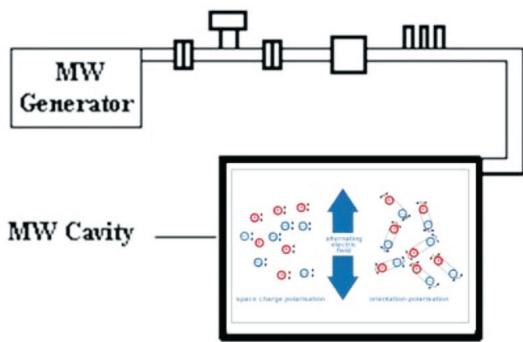
รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์และการเคลื่อนที่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ที่มา : ปรับปรุงจาก <http://micro.magnet.fsu.edu>



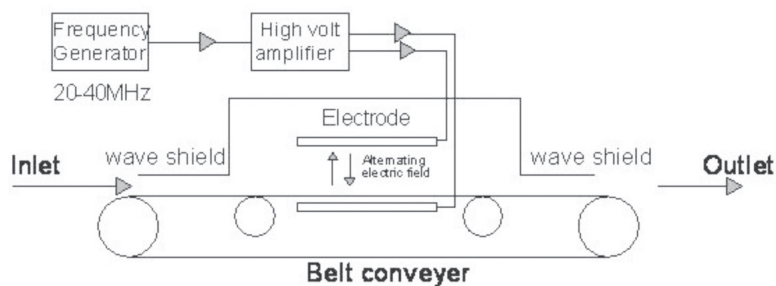
รูปที่ 2 สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ที่มา : ปรับปรุงจาก <http://butane.chem.uiuc.edu>

นอกจากความสัมพันธ์ของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กแล้ว คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เมื่อมีความยาวคลื่นและความถี่ที่ต่างกันทำให้คุณสมบัติของคลื่นมีความต่างกัน เช่น พลังงานต่างกัน ประโยชน์การนำไปใช้ต่างกัน จึงได้มีการจัดกลุ่มดังแสดงในรูปที่ 2

ในรูปที่ 2 จะสังเกตเห็นว่าสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีการจำแนกออกได้หลายชนิด โดยที่แสงที่เรามองเห็น (Visible light) ก็จัดเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าด้วยเช่นกัน แต่ละชนิดได้รับการศึกษาและนำไปใช้ประโยชน์ต่างกัน สำหรับคลื่นความถี่ย่านไมโครเวฟและวิทยุโทรทัศน์ เป็นที่รู้จักกันถึงการใช้ประโยชน์เพื่ออุปกรณ์สื่อสาร อย่างไรก็ตามเรายังทราบเพิ่มเติมว่า ยังสามารถทำให้วัตถุร้อนได้อีกด้วย



รูปที่ 3 กลไกการให้ความร้อนด้วยคลื่นไมโครเวฟ
ที่มา : ปรับปรุงจาก <http://www.pueschner.com>



รูปที่ 4 กลไกการให้ความร้อนด้วยคลื่นวิทยุ

คลื่นไมโครเวฟและคลื่นวิทยุใช้หลักการสั้นโมเลกุลคล้ายกันแต่กลไกในการทำให้วัตถุร้อนมีความแตกต่างกัน เพราะคลื่นไมโครเวฟมีแหล่งกำเนิดคลื่น และสามารถถูกลำเลียงในท่อ (Wave guide) จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ตั้งในรูปที่ 3 ส่วนคลื่นวิทยุในกระบวนการทำความร้อนจะได้จากการทำให้เกิดสนาม ไฟฟ้าระหว่างแผ่นอิเล็กโทรด (Electrode plate) ซึ่งเป็นเส้นแรงไฟฟ้าที่สลับด้วยความถี่ในย่านคลื่นความถี่วิทยุ ดังรูปที่ 4

ผลการทำให้วัตถุร้อนของคลื่นไมโครเวฟและคลื่นวิทยุ มีความแตกต่างกัน ด้วยสาเหตุหลักคือ มีความถี่ต่างกัน ถึงแม้คลื่นไมโครเวฟจะมีย่านความถี่ที่กว้าง 300 MHz ถึง 300 GHz และคลื่นวิทยุมีความถี่ตั้งแต่ 530 KHz ถึง 108 MHz แต่ความถี่ที่มีการใช้กันสำหรับการให้ความร้อนสำหรับคลื่นไมโครเวฟ

ตารางที่ 1 การผ่านเข้าไปในเนื้อโปรตีนสกัดจากนม (Whey protein gel) เมื่อคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ต่างกัน

Temperature (°C)	Power penetration Depth (mm)			
	27 MHz	40 MHz	915 MHz	2450 MHz
20	45.9	38.2	12	6.5
30	42	34.9	10.6	6.0
40	38.5	31.9	9.5	5.6
50	35.6	29.5	8.5	5.1
60	33.1	27.4	7.8	4.7
70	31	25.6	7.0	4.3
80	29.1	24.1	6.4	3.9
90	27.6	22.1	6.0	3.6
100	26.2	21.6	5.6	3.3

คือ 915 MHz และ 2450 MHz ส่วนคลื่นความถี่วิทยุคือ 27 MHz และ 40 MHz ผลจากความถี่นี้ทำให้ความสามารถในการเข้าไปในเนื้อวัสดุต่างกัน Yifen *et al.* (2003) ได้รายงานความสามารถในการผ่านเข้าไปในเนื้อของโปรตีนที่สกัดจากนม (Whey protein gel) โดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ความถี่ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าเมื่อความถี่มากขึ้นความสามารถในการผ่านเข้าไปในเนื้อวัสดุจะลดลง และยังพบอีกว่าเมื่ออุณหภูมิมากขึ้นก็ส่งผลทำนองเดียวกัน

การทำให้วัตถุร้อนของไมโครเวฟมีความไม่สม่ำเสมอเป็นเรื่องที่หลายคนอาจมีประสบการณ์นี้ เพราะนอกจากความสามารถในการผ่านเข้าไปในเนื้อที่ต่างกันด้วยคุณสมบัติของคลื่นแล้ว คุณสมบัติของวัสดุก็มีผลต่อการให้ความร้อนที่ต่างกัน คุณสมบัติที่ว่านี้คือ Dielectric properties ที่ประกอบด้วย Dielectric constant และ Dielectric loss ค่าทั้งสองนี้เป็นค่าทางไฟฟ้าที่คนส่วนใหญ่ไม่คุ้นเคยนัก หรือแม้แต่ นักวิจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าทั้งสองนี้ ก็อาจจะยังไม่มีโอกาสทำความเข้าใจอย่างกระจ่างแจ้ง แต่เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ พอสรุปได้ว่า Dielectric constant เป็นสมบัติทางไฟฟ้า (electrical

properties) ของวัสดุ ที่จะบอกการตอบสนองต่อคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ถ้ามีค่ามากจะยอมรับคลื่นได้มาก ถ้าค่าน้อยจะสะท้อนคลื่นออกมา ยกตัวอย่างเช่น วัสดุประเภทโลหะ ค่า Dielectric constant ต่ำ จะสะท้อนคลื่นออกมา น้ำมี Dielectric constant สูง จะยอมรับคลื่นไว้ได้ดีกว่า และเมื่อรับคลื่นไว้แล้วยังไม่สามารถสรุปได้ว่า จะเกิดความร้อนได้มากหรือน้อย เพราะยังขึ้นกับค่า Dielectric loss เพราะถ้าค่า Dielectric loss สูง จะทำให้พลังงานในคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากระจายตัวในวัตถุนั้นได้ดี เมื่อพลังงานในคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากระจายตัวได้ดีในวัสดุ ก็จะทำให้เกิดความร้อนในวัตถุที่มากขึ้น หลายคนอาจเคยมีประสบการณ์ของการเกิดความร้อนที่ไม่เท่ากัน ดังเช่นการนำซาลาเปาใส่ครีมน อุ่นในเตาไมโครเวฟแล้วพบว่า ครีมนี้อุ่นกว่าแป้งซาลาเปา การที่เกิดความร้อนไม่สม่ำเสมอนี้สามารถเกิดจากคุณสมบัติ Dielectric properties ของวัสดุตอบสนองต่อคลื่นไมโครเวฟ หรือคลื่นวิทยุต่างกัน ทำให้เป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของการให้ความร้อนแบบที่เรียกว่า Selective heating

ถ้าจะพิจารณาความเหมาะสมของการให้ความร้อนด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในงานหลังการเก็บเกี่ยว พอจะสรุปได้ว่า งานที่ต้องการให้ความร้อนที่รวดเร็ว ต้องการให้ร้อน

พร้อมกันทั้งภายในและภายนอกคุณสมบัติ Volumetric heating ของการให้ความร้อนด้วยเทคนิคนี้จะช่วยได้ และจากการที่วัสดุที่มีค่า Dielectric properties ต่างกัน จะเกิดความร้อนไม่เท่ากัน ซึ่งเป็นคุณสมบัติการให้ความร้อนแบบ Selective heating ก็สามารเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งที่สามารถใช้ให้เกิดประโยชน์ในงานหลังการเก็บเกี่ยวได้ เพราะถ้ากำหนดเงื่อนไขที่เหมาะสม อาจทำให้ตัวหรือไข่แมลงร้อนและตาย โดยที่ข้าวหรือผลิตภัณฑ์ไม่ร้อนทำให้ไม่เสียคุณค่าทางโภชนาการ แต่สิ่งที่ท้าทายนักวิจัยคือ การหาค่าความถี่ที่เหมาะสมต่อพืชแต่ละชนิดที่ทำให้มีการทำให้ร้อนเฉพาะแมลงหรือเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการในผลิตภัณฑ์ โดยที่ไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นเสียหาย

เอกสารอ้างอิง

Wang Y., D.W. Timothy, T. Juming and M.H. Linnea. 2003. Dielectric properties of foods relevant to RF and microwave pasteurization and sterilization. *Journal of Food Engineering* 57: 257-268.

Metaxas A.C. and R.J. Meredith. 1983. *Industrial microwave heating*. Peter Peregrinus Ltd., London, England. pp 357.

Pozar, D. M. 1990. *Microwave Engineering* 2nd edition. Addison-Wesley Pub., Massachusettes, USA. pp.726.

ผลของกรดซาลิไซลิกร่วมกับแสงยูวีซี ที่มีต่อคุณภาพ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี กายภาพ และการเกิดอาการสะท้านหนาว ผลลำไยระหว่างการเก็บรักษา

ผลสัมฤทธิ์งานวิจัยคุณุณย์ฯ

| ผศ.ดร.สุรวดี พรหมอยู่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้กรดซาลิไซลิกร่วมกับแสงยูวีซีที่มีผลต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว และการเกิดอาการสะท้านหนาวของผลลำไยพันธุ์ต้อ (*Dimocarpus longan* Lour. cv. Eodor) นำผลลำไยแช่ในสารละลายกรดซาลิไซลิกที่ระดับความเข้มข้น 0, 1.0, 2.0 และ 3.0 mM จากนั้นนำไปให้แสงยูวีซีที่ความเข้มแสง 6.6 KJ.m⁻² ก่อนไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่าการใช้กรดซาลิไซลิกร่วมกับแสงยูวีซีสามารถรักษาน้ำหนักสดของผล คงค่าความสว่างของสีเปลือกด้านนอก (L*) ปริมาณสัดส่วนของแข็งที่ละลายในน้ำต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA) แต่ไม่มีผลต่อปริมาณรวมสารต้านอนุมูลอิสระในเนื้อผล การเปลี่ยนแปลงค่า Chroma และ ค่า Hue angle ของสีเปลือกด้านในและด้านนอก โดยการแช่ในสารละลายกรดซาลิไซลิกความเข้มข้น 2.0 mM ร่วมกับแสงยูวีซีความเข้มแสง 6.6 KJ/m² สามารถชะลอการเน่า

ของผลและการสลายตัวของกรดแอสคอบิกในเนื้อผลได้ดีที่สุด อีกทั้งมีคะแนนการประเมินคุณภาพจากประสาทสัมผัสด้วยการชิม และมีอายุการเก็บรักษาได้นานถึง 35 วัน นอกจากนี้การใช้กรดซาลิไซลิกความเข้มข้น 2.0 mM ร่วมกับแสงยูวีซีความเข้มแสง 6.6 KJ/m² มีประสิทธิภาพในการลดอาการสะท้านหนาวในผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส โดยค่าการรั่วไหลของประจุ และปริมาณ TBA-reactive compounds ต่ำกว่าชุดควบคุมตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา



การแช่ผลลำไยในสารละลายกรดซาลิไซลิกร่วมกับการให้แสงยูวีซี

การพัฒนาฟิล์มต้านราเพื่อใช้ร่วมกับการบรรจุในบรรยากาศดัดแปลงเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลำไยสดทดแทนกรรมซิลเฟอร์ไดออกไซด์

| รศ.ดร.วาทินี ชนเห็นชอบ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การศึกษาการแยกเชื้อราสาเหตุของโรคในลำไยภายหลังการเก็บเกี่ยวสามารถแยกเชื้อราสาเหตุของโรคลำไยจากตัวอย่างลำไยที่นำมาทดสอบได้ 2 ชนิดคือ *Lasiodiplodia* sp. และ *Phomopsis* sp. การทดสอบประสิทธิภาพในการต้านราขององค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยพบว่า ไทมอลและควาครอลมีประสิทธิภาพในการยับยั้ง *Lasiodiplodia* sp. และ *Phomopsis* sp. ได้ดีกว่าซินนามาลดีไฮด์ โดยมีค่า MIC ในช่วง 20-40 มิลลิกรัม/ลิตร และค่า MFC ในช่วง 40-80 มิลลิกรัม/ลิตร โดยไทมอลและควาครอลมีค่า IG เท่ากับ 100 % ที่ระดับความเข้มข้น 40 มิลลิกรัม/ลิตร และ 20 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ การบรรจุลำไยภายใต้บรรยากาศดัดแปลงในรูปแบบบรรจุภัณฑ์พร้อมจำหน่ายปลีกด้วยฟิล์มพอลิเอทิลีน PE-3000, PE-6000 and PE-10000 เปรียบเทียบกับฟิล์มพอลิเอทิลีนทางการค้า PP-1000 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 °C พบว่า การบรรจุลำไยในฟิล์ม PE-3000 และ PE-6000 ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุด 46 วัน ส่วนลำไยที่บรรจุในฟิล์ม PE-10000 มีอายุการเก็บรักษา 39 วัน การเสื่อมเสียของลำไยเกิดจากอาการเปลือกสีน้ำตาลและการเน่าเสีย ลำไยที่บรรจุในฟิล์ม PP-1000

มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด 27 วัน เนื่องจากเกิดการหมักจากกระบวนการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนจากสภาพบรรยากาศในถุงที่มีออกซิเจนต่ำเกินไป บรรจุภัณฑ์พร้อมจำหน่ายปลีกในบรรยากาศดัดแปลงจากการศึกษาครั้งนี้มีศักยภาพในนำมาใช้ทดแทนกรรมด้วยซิลเฟอร์ไดออกไซด์เพื่อรักษาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาลำไย อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของราของฟิล์มต้านราที่พัฒนาขึ้นร่วมกับการเก็บรักษาลำไยในบรรยากาศดัดแปลง ณ อุณหภูมิการเก็บรักษา 5 °C ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม



ลำไยที่บรรจุในถุงบรรจุภัณฑ์พร้อมจำหน่ายปลีก เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 °C เป็นเวลา 27 วัน



ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว : หน่วยงานร่วมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นเจ้าภาพในการจัดงาน “ประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 16” (Postharvest Technology Conference 2018) ระหว่างวันที่ 12 - 13 กรกฎาคม 2561 ณ โรงแรมเชลตัน ดูนส์ เจ้าหลาว บิซ รีสอร์ท จังหวัดจันทบุรี



ผู้อำนวยการศูนย์ฯ : ศาสตราจารย์ ดร. ดนัย บุญเกียรติ

คณะบรรณาธิการ : ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. นิธิยา รัตนานนท์ ดร. เขียวลักษณ์ จันทร์บาง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ชนุตต นางจุกานันท์ ไชยเรืองศรี

ผู้ช่วยบรรณาธิการ : นายบัณฑิต ชุมภูลัย นางปณิตา จินดาสุ่น นางสาวปิยภรณ์ จันทรามณีชัย นางละอองดาว วานิชสุขสมบัติ

สำนักงานบรรณาธิการ : PHT Newsletter ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200 โทรศัพท์ +66(0)5394-1448 โทรสาร +66(0)5394-1447 E-mail : phtic@phtnet.org http://www.phtnet.org