

Postharvest Newsletter

ปีที่ 21 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2565



เรื่องเต็มงานวิจัย

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพและสารสำคัญของมะม่วง น้ำดอกไม้ที่เคลือบด้วย Chitosan-based Multicoating ระหว่างการวางจำหน่าย

นันทวัน หัตถมาศ^{1,2} ปิยะศักดิ์ ชุ่มพฤษชัย³ มณฑนา บัวหนอง^{1,4} พนิดา บุญฤทธิ์ธงไชย^{1,4} และเฉลิมชัย วงษ์อารี^{1,4}

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาอย่างรวดเร็วระหว่างการวางจำหน่ายของมะม่วงน้ำดอกไม้ นำไปสู่การเสื่อมสภาพและการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการ มีการใช้ไคโตซานอย่างกว้างขวางร่วมกับสารละลายชนิดอื่นเพื่อเป็นสารเคลือบผิวสำหรับรักษาคุณภาพของผลไม้หลายชนิดหลังการเก็บเกี่ยว งานวิจัยนี้ศึกษาหาหน้หนักโมเลกุลและความเข้มข้นของไคโตซานที่เหมาะสมสำหรับจับตัวกับชั้นโพลีสไตรีนซัลโฟเนตความเข้มข้นร้อยละ 0.5 (โดยมวลต่อปริมาตร) ในการเคลือบแบบหลายชั้นบนผลมะม่วง ทั้งนี้สารละลายไคโตซานเตรียมจากไคโตซานน้ำหนักโมเลกุลระดับสูง (500-700 kDa; H-CTS) และน้ำหนักโมเลกุลระดับกลาง (310-375 kDa; M-CTS) ที่ 2 ความเข้มข้น คือ ร้อยละ 0.5 และร้อยละ 1 (โดยมวลต่อปริมาตร) ทำการเคลือบแบบหลายชั้น (ไคโตซาน/โพลีสไตรีนซัลโฟเนต/ไคโตซาน) บนผลมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ระยะแก่เขียว แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 65-70 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของไคโตซานมีผลต่อคุณภาพของมะม่วงมากกว่าน้ำหนักโมเลกุลของไคโตซาน มะม่วงที่เคลือบผิวด้วย M-CTS ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 ตามด้วยโพลีสไตรีนซัลโฟเนตความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และปิดท้ายด้วย M-CTS ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 เป็นสภาวะที่ดีที่สุดในการรักษาคุณภาพของมะม่วง โดยเฉพาะการลดสูญเสียน้ำหนักสดและความแน่นเนื้อ ทั้งนี้มะม่วงที่ไม่ได้เคลือบผิวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและเนื้อ และมีการเข้าทำลายของโรค สารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ เช่น ปริมาณฟีนอลิก ปริมาณฟลาโวนอยด์ และกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในรูปของ DPPH) ลดลงมากกว่ามะม่วงที่เคลือบผิวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: มะม่วง ไคโตซาน การเคลือบผิวแบบหลายชั้น

¹สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน) กรุงเทพฯ 10150

²สาขาเทคโนโลยีพืชผักแบบบูรณาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี 711190

³ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

⁴ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กรุงเทพฯ 10400

สวัสดีครับ...สำหรับ Postharvest Newsletter ฉบับนี้ ในส่วนของเรื่องเต็มงานวิจัย เรานำเสนอผลงานเรื่อง การเปลี่ยนแปลงคุณภาพและสารสำคัญของมะม่วงน้ำดอกไม้ที่เคลือบด้วย Chitosan-based Multicoating ระหว่างการวางจำหน่าย และน่านาสาระ นำเสนอบทความเรื่อง ความท้าทายของการประยุกต์ใช้เทคนิคเนียร์ อินฟราเรดสเปกโทรสโกปีในการประเมินคุณภาพแบบไม่ทำลายผลสับปะรด และในส่วนของผลสัมฤทธิ์งานวิจัย ศูนย์ฯ นำเสนอบทความเรื่อง การจัดการศัตรูกาแฟหลังการเก็บเกี่ยวด้วยคลื่นความถี่วิทยุ โดย ผศ.ดร. เยาวลักษณ์ จันทร์บาง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

และขอเรียนเชิญทุกท่านลงทะเบียนเข้าร่วมการประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 19 (ประชุมออนไลน์) ระหว่างวันที่ 29-30 สิงหาคม 2565 ซึ่งท่านสามารถร่วมรับฟังได้ฟรี รายละเอียดเพิ่มเติมติดตามได้ที่ <https://npht.phtnet.org>

เรื่องเต็มงานวิจัย

(ต่อจากหน้า 1)

คำนำ

มะม่วงน้ำดอกไม้เป็นผลไม้บริโภคสุกที่อุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระสำคัญหลายชนิด อีกทั้งยังเป็นผลไม้ที่สร้างมูลค่าสูงให้ประเทศไทย (ศรีนทร, 2558) การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและการสุกในช่วงการวางจำหน่ายนำไปสู่การเสียคุณภาพ โดยเฉพาะการเกิดโรคแอนแทรคโนส ซึ่งมีลักษณะเป็นจุดสีดำและอาจรุนแรงถึงขั้นทำให้มะม่วงเน่าเสีย ส่งผลให้มะม่วงมีอายุการเก็บรักษาสั้น (Mattoo and Modi, 1969) ไคโตซานเป็นอนุพันธ์ของไคตินที่นิยมใช้เคลือบผิวผักและผลไม้ เนื่องจากเป็นสารที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัย สามารถควบคุมการแพร่ผ่านของน้ำและอากาศได้ดี และมีคุณสมบัติต้านจุลินทรีย์ได้หลายชนิด ปัจจุบันมีการนำไคโตซานที่มีประจุบวกจับกับสารต่างชนิดที่มีประจุลบ เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติให้ดียิ่งขึ้น (Arnon-Rips and Poverenov, 2018) จึงช่วยรักษาคุณภาพของมะม่วง (Djioua *et al.*, 2010) และเมล่อน (Poverenov *et al.*, 2014) ได้ ในงานวิจัยของ Hadthamard *et al.* (2019) ใช้สารละลายโพลีสไตรีนซัลโฟเนตเป็นสารประจุลบ เพื่อช่วยให้ไคโตซานแตกประจุและทำงานได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของการใช้ไคโตซานขึ้นอยู่กับน้ำหนักโมเลกุลและความเข้มข้นที่เหมาะสมกับจำนวนชั้นเคลือบ (Singburadom and Piasai, 2011; Jongsri *et al.*, 2016) งานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและสารสำคัญในมะม่วงน้ำดอกไม้ระหว่างการวางจำหน่าย หลังจากเคลือบผิวมะม่วงด้วย chitosan-based multicoating ที่มีน้ำหนักโมเลกุลและความเข้มข้นแตกต่างกัน

1. การเตรียมวัตถุดิบวิจัย

ไคโตซาน (chitosan; CTS; Sigma-aldrich) น้ำหนักโมเลกุลสูง (H-CTS: 500-700 kDa) และปานกลาง (M-CTS: 310-375 kDa) ถูกละลายในสารละลายอะซิติกความเข้มข้น 0.5% เพื่อให้แต่ละน้ำหนักโมเลกุลมีความเข้มข้น 0.5% และ 1% (โดยมวลต่อปริมาตร) จากนั้นปรับค่าความเป็นกรดให้ได้ 3 ส่วนโพลีสไตรีนซัลโฟเนต (polystyrene sulfonate, PSS; Sigma-aldrich) ละลายในน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้น 0.5% (โดยมวลต่อปริมาตร) และปรับให้มีค่าความเป็นกรด 7

มะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 อายุประมาณ 95-110 วันหลังดอกบาน จากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ถูกนำมาคัดเลือกเฉพาะผลที่ไม่มีโรค มีขนาดและน้ำหนักสม่ำเสมอประมาณ 350-400 กรัม เพื่อนำมาทำความสะอาดด้วยน้ำประปา แช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้น 200 ppm นาน 3 นาที และล้างให้แห้ง จากนั้นนำไปจุ่มในสารเคลือบผิวที่เตรียมไว้ สลับไปมา CTS/PSS/CTS แต่ละชั้นจุ่มครั้งละ 20 วินาที ตามด้วยการล้างในน้ำกลั่น และล้างให้แห้งก่อนจุ่มในสารเคลือบชั้นถัดไป วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จัดเป็น 5 ชุดการทดลองๆ ละ 10 ซ้ำ ได้แก่ ชุดไม่เคลือบผิว (control) ชุด 0.5% H-CTS coating ชุด 0.5% M-CTS coating ชุด 1% H-CTS coating และชุด 1% M-CTS coating นำแต่ละชุดไปใส่ตะกร้าและเก็บรักษาที่ $25\pm 3^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ 65-70% จนกระทั่งมะม่วงในชุด control เกิดโรคครบ 100% จึงถือเป็นจุดสิ้นสุดการศึกษา

2. ศึกษาผลของการเคลือบผิวมะม่วงด้วย chitosan-based multicoating

สุ่มมะม่วงจากแต่ละชุดการทดลองมาวิเคราะห์คุณภาพและสารสำคัญทุกๆ 2 วัน ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนักสด ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและเนื้อ ร้อยละของการเกิดโรคเมื่อพบมะม่วงที่มีจุดสีดำของโรคแอนแทรคโนสใหญ่กว่า 0.5 ซม. ปริมาณเอทานอล และสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญในมะม่วง ได้แก่ ปริมาณฟีนอลิก ปริมาณฟลาโวนอยด์ และกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในรูปแบบของ DPPH

เมื่อเปรียบเทียบกับ control ในวันสุดท้าย พบว่าการเคลือบหลายชั้นที่ใช้ไคโตซานความเข้มข้น 1% สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด (Figure 1a) และคงความแน่นเนื้อ (Figure 1b) ได้ดี โดยมีการเกิดโรคไม่ถึง 10% ในวันที่ 8 ของการเก็บ (Figure 1c) ถึงแม้ว่าการเคลือบหลายชั้นที่ใช้ไคโตซานความเข้มข้น 0.5% มีประสิทธิภาพในการลดการสูญเสียน้ำหนักและการคงความแน่นเนื้อของผลน้อยกว่าการใช้ไคโตซาน 1% แต่การใช้ 0.5% MCTS ไม่พบการสะสมเอทานอลในเนื้อมะม่วง แต่มะม่วงที่เคลือบด้วย 0.5% H-CTS, 1% H-CTS และ 1% M-CTS พบเอทานอลในวันที่ 6 ยิ่งกว่านั้น ในการใช้ไคโตซานความเข้มข้น 1% มีความผิดปกติของสีร่วมด้วย คือ สีของเปลือกและเนื้อยังคงเป็นสีเขียวตลอดการเก็บรักษา (Figure 1, Table 1)

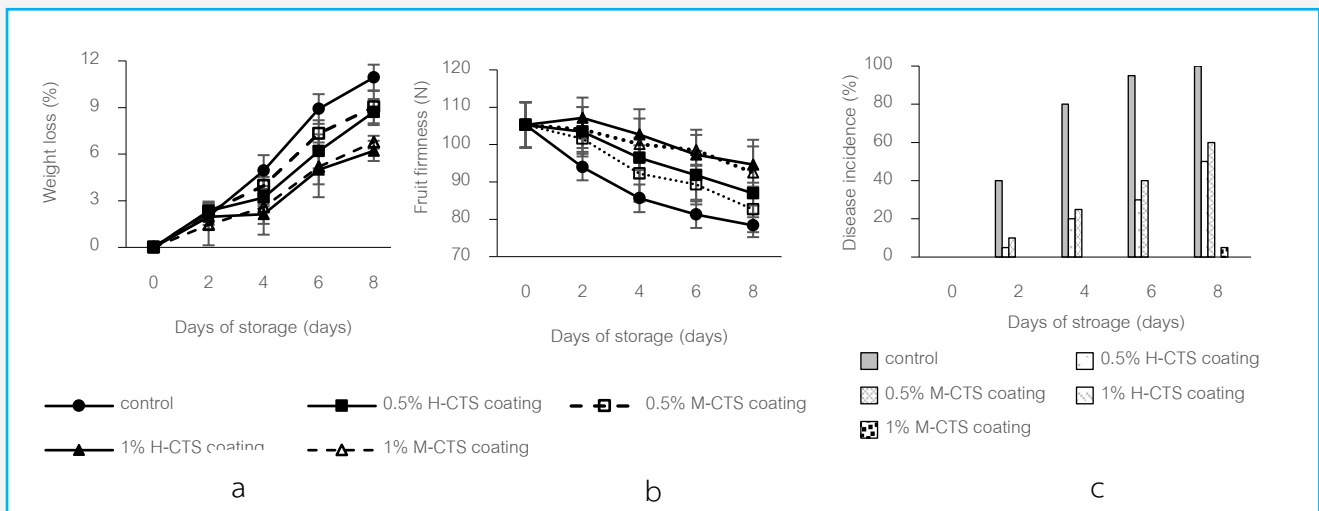


Figure 1 Changes in weight loss (a), fruit firmness (b), and disease incidence (c) of mangoes multicoated and stored at $25\pm3^{\circ}\text{C}$ for 8 days. Vertical bars indicate $\pm\text{SD}$ ($n=10$).

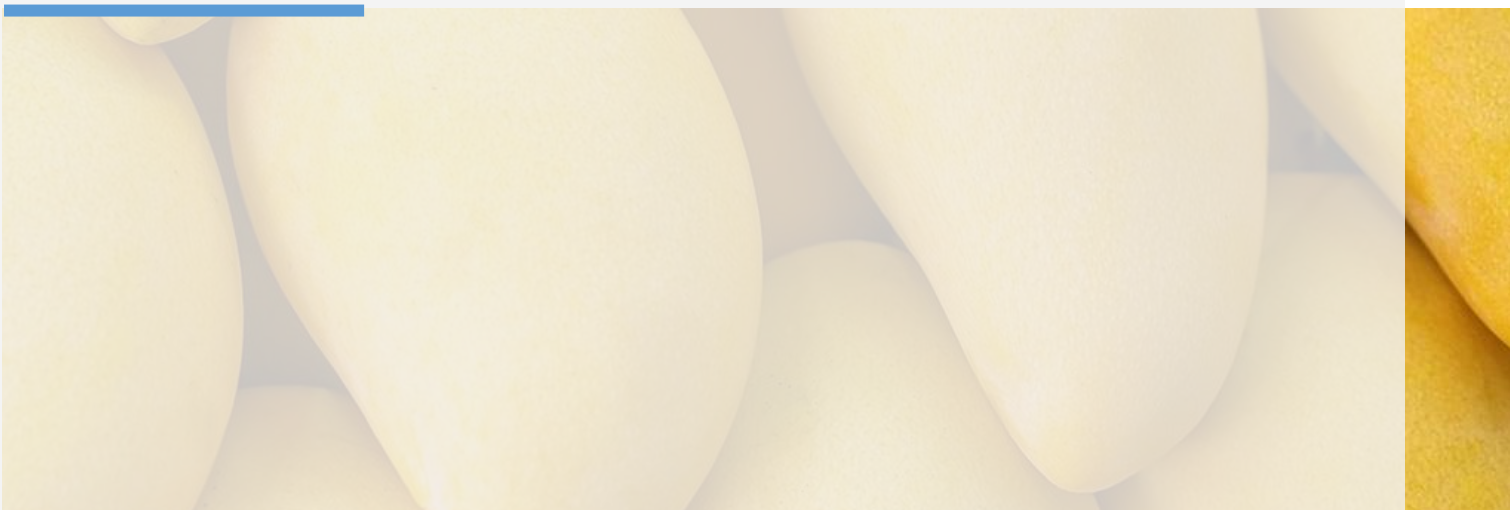


Table 1 Effect of chitosan and polystyrene sulfonate multicoating on characteristics of mangoes on day 6.

Treatments	TSS (°Brix)	TA (%)	Hue angle of peel	Hue angle of pulp
Day 0	9.78±0.68	2.88±0.37	108.03±2.49	105.13±1.44
Day 6 control	17.20±0.59 ^a	0.99±0.07 ^c	89.49±1.36 ^c	95.50±1.33 ^b
0.5% H-CTS coating	15.48±0.42 ^b	1.76±0.03 ^b	98.73±1.7 ^b	98.64±1.59 ^b
0.5% M-CTS coating	16.63±0.35 ^{ab}	1.51±0.05 ^{bc}	93.12±2.8 ^b	97.06±2.48 ^b
1% H-CTS coating	10.62±0.89 ^c	2.48±0.06 ^a	102.56±1.48 ^a	103.47±1.72 ^a
1% M-CTS coating	10.57±1.40 ^c	2.25±0.04 ^a	103.79±2.60 ^a	102.52±2.16 ^a
Treatments	Phenolic content (µg GA/g FW)	Flavonoid content (mg QE/100 g FW)	Antioxidant activity (mg/100 FW)	Ethanol content (mg/g FW)
Day 0	616.48±2.37	30.24±2.37	89.12±1.46	0
Day 6 control	524.57±3.85 ^c	24.93±2.48 ^c	78.52±1.36 ^b	0
0.5% H-CTS coating	573.62±3.71 ^a	26.25±2.91 ^b	83.58±2.24 ^a	0.01±9.86
0.5% M-CTS coating	546.83±4.08 ^b	26.77±1.35 ^b	82.10±3.09 ^a	0
1% H-CTS coating	592.46±3.40 ^a	28.39±1.86 ^a	82.56±2.33 ^a	0.05±12.35
1% M-CTS coating	588.92±2.78 ^a	28.48±2.00 ^a	82.97±2.68 ^a	0.03±13.47

Means with the same letters within a column are not significantly different ($p = 0.5$).

วิจารณ์ผล

การเคลือบผิวมะม่วงด้วยไคโตซานร่วมกับโพลีสไตรีนซัลโฟเนต สามารถชะลอการเสื่อมคุณภาพและการสูญเสียสารสำคัญของมะม่วงน้ำดอกไม้ได้ เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพมะม่วงที่ความเข้มข้นเดียวกัน ทั้งที่ความเข้มข้น 0.5% และ 1% พบว่า ไคโตซานที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงสามารถรักษาคูณภาพของมะม่วงได้ดีกว่าการใช้ไคโตซานที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำกว่า เนื่องจากฟิล์มที่เกิดจากไคโตซานที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงสามารถเคลือบผิวมะม่วงได้ดีกว่า จึงควบคุมการแพร่ผ่านของออกซิเจนและน้ำได้ดีกว่าด้วย (Jongsri *et al.*, 2016) ด้วยเหตุนี้ อัตราการหายใจและเมแทบอลิซึมต่างๆ ของมะม่วงจึงถูกทำให้ช้าลง การใช้กรดอินทรีย์ในกระบวนการหายใจ การเพิ่มขึ้นของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ การเข้าสู่ระยะการสุก และการเปลี่ยนแปลงสารภายในเซลล์จึงช้าลงเช่นกัน (Baldwin *et al.*, 1999) รวมถึงการสูญเสียสีเขียวของเปลือกที่ช้าลง ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของคลอโรฟิลล์จากปฏิกิริยาออกซิเดชันที่ลดลง (Fang *et al.*, 1998) น้ำที่สูญเสียให้กับบรรยากาศภายนอกจะถูกกักขวางด้วยสารเคลือบผิว ส่งผลโดยตรงต่อการรักษาน้ำหนักสดและความแน่นเนื้อของมะม่วง (Prasad *et al.*, 2016) และการที่มะม่วงในชุดเคลือบผิวเกิดโรคแอนแทรคโนสน้อยลง เป็นผลมาจากคุณสมบัติในการต้านเชื้อราของไคโตซาน (Singburaudom and Piasai, 2011; Shiekh *et al.*, 2013) ดังนั้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของไคโตซาน จึงช่วยลดการเกิดโรคได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม การพบเอทานอลในมะม่วงที่เคลือบด้วย 0.5% H-CTS/0.5% PSS/0.5% H-CTS และไคโตซานที่มีน้ำหนักโมเลกุลระดับกลางและระดับสูงที่ความเข้มข้น 1% เนื่องจากมีปริมาณออกซิเจนเข้าสู่มะม่วงน้อยเกินไป กระทั่งเกิดกระบวนการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน มีการผลิตเอทานอลและเกิดสภาวะการสุกผิดปกติ (Baldwin *et al.*, 1999)

ดังนั้นการเคลือบผิวด้วย 0.5% M-CTS/0.5% PSS/0.5% M-CTS สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและสารสำคัญในมะม่วงน้ำดอกไม้ได้โดยไม่พบการผลิตเอทานอล จึงเป็นสภาวะที่ดีที่สุด

สรุป

การเคลือบผิวมะม่วงที่สภาวะ 0.5% M-CTS/0.5% PSS/0.5% M-CTS สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักสด ความแน่นเนื้อ การเกิดโรคแอนแทรคโนส การเพิ่มขึ้นของ TSS การลดลงของ TA และการสูญเสียฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ ของมะม่วงน้ำดอกไม้ที่เก็บรักษาอุณหภูมิ $25\pm3^{\circ}\text{C}$ ได้ดีที่สุด และเก็บได้นานกว่า 8 วัน

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนสถานที่และเครื่องมือจากสาขาเทคโนโลยีพืชผักแบบบูรณาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี และขอขอบคุณการสนับสนุนสารเคมีและวัตถุดิบจากศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (รหัสโครงการ PL.P3/2559) และ UGSAS, Gifu University, Japan ในการวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- ศรินทร ทองอินทร์. 2558. ปัญหาและอุปสรรคในการส่งออกมะม่วงน้ำดอกไม้ไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีน: กรณีศึกษา ผู้ประกอบการในจังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการธุรกิจโลก มหาวิทยาลัยบูรพา. 146 น.
- Arnon-Rips, H. and E. Poverenov. 2018. Improving food products quality and storability by using Layer by Layer edible coatings. Trends in Food Science & Technology 75: 81-92.
- Baldwin, E. A., J. K. Burns, K. Kazokas, J. K. Brecht, R. D. Hagenmaier, R. J. Bender and E. Pesis. 1999. Effect of two edible coatings with different permeability characteristic on mango (*Mangifera indica* L.) ripening during storage. Postharvest Biol. Technol. 17(3): 215-226.
- Djioua, T, F. Charles, M. Freire, H. Filgueiras, M.N. Ducamp-Collin and H. Sallanon. 2010. Combined effects of postharvest heat treatment and chitosan coating on quality of fresh-cut mangoes (*Mangifera indica* L.). Int. J. Food Sci. Technol. 45(4): 849-855.
- Fang, Z. J., C. Bouwkamp and T. Solomos. 1998. Chlorophyllase activities and chlorophyll degradation during leaf senescence in non-yellowing mutant and wild type of *Phaseolus vulgaris* L. J. Exp. Bot. 49(320): 503-510.
- Hadthamard, N., P. Champluk, M. Buanong, P. Boonyaritthongchai and C. Wongs-Aree. 2019. Effect of multilayer coating of chitosan and polystyrene sulfonate on quality of 'Nam Dok Mai No.4' mango. WASET 13(3): 42-48.
- 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 Sci. Technol. 73: 28-36.
- Mattoo, A. K. and V. V. Modi. 1969. Ethylene and ripening of mangoes. Plant Physiol. 44: 308-310.
- Poverenov, E., S. Danino, B. Horev, R. Granit, Y. Vinokur and V. Rodov. 2014. Layer-by-layer electrostatic deposition of edible coating on fresh cut melon model: Anticipated and unexpected effects of alginate-chitosan combination. Food Bioprocess Tech. 7: 1424-1432.
- Prasad, K., R. R. Sharma and M. Srivastav. 2016. Postharvest treatment of antioxidant reduces lenticel browning and improves cosmetic appeal of mango (*Mangifera indica* L.) fruits without impairing quality. J. Food Sci. Technol. 53(7): 2995-3001.
- Shiekh, R. A., M. A. Malik, S. A. Al-Thabalti, and M. A. Shiekh, M. A. 2013. Chitosan as a novel edible coating for fresh fruits. Food Sci. Technol. 19(2): 139-155.
- Singburaudom, N. and O. Piasai. 2011. Antimicrobial activity of different molecular weight chitosans to inhibit some important plant pathogenic fungi. Nat. Sci. 45: 644-655.

การใช้ช่องปลดปล่อยไอระเหยเอทานอลต่อการยับยั้ง เชื้อจุลินทรีย์และคุณภาพของต้นอ่อนหัวไชเท้า (โควาเระ) ในระหว่างการเก็บรักษา

มธุรส ชุมทองวัฒนา¹ สุริยัณห์ สุภาพวานิช² มณฑนา บัวหนอง^{1,3}
และ พนิดา บุญฤทธิ์ธงไชย^{1,3}



บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใช้ช่องปลดปล่อยไอระเหยเอทานอลต่อการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์และคุณภาพของต้นอ่อนโควาเระ โดยนำโควาเระมาบรรจุในถาดพลาสติกปิดผนึกความร้อนด้วยพลาสติกฟิล์ม PP แล้วแบ่งเป็นสองทรีตเมนต์ ได้แก่ ใส่ช่องปลดปล่อยไอระเหยเอทานอลขนาด 0.6 กรัมในบรรจุภัณฑ์และไม่ใส่ช่องปลดปล่อยไอระเหยเอทานอล (ชุดควบคุม) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน พบว่าต้นอ่อนโควาเระที่บรรจุช่องปลดปล่อยเอทานอลมีความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีกว่าต้นอ่อนโควาเระที่ไม่บรรจุช่องปลดปล่อยเอทานอล (ชุดควบคุม) โดยต้นอ่อนโควาเระที่บรรจุช่องปลดปล่อยเอทานอล ขนาด 0.6 กรัม สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด เชื้อโคลิฟอร์ม และเชื้อยีสต์ได้ดีกว่าชุดควบคุมตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา นอกจากนี้ยังมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและปริมาณคลอโรฟิลล์ สูงกว่าโควาเระชุดควบคุม และยังมีลักษณะปรากฏภายนอก ได้แก่ ความสด และสีเขียวมากกว่าชุดควบคุมซึ่งมีอาการใบเหลือง เหี่ยว และมีกลิ่นหมักในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ซึ่งต้นอ่อนโควาเระที่บรรจุช่องปลดปล่อยเอทานอลขนาด 0.6 กรัม กระตุ้นกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งตรวจสอบโดยวิธี DPPH และ FRAP เท่ากับร้อยละ 2.69 และ 1.42 $\mu\text{mol TE/g FW}$ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) กับโควาเระชุดควบคุมที่มีค่าเท่ากับ 2.23% และ 1.31 $\mu\text{mol TE/g FW}$ ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา

คำสำคัญ : เอทานอล ต้นอ่อนหัวไชเท้า(โควาเระ) ความสามารถในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ คุณภาพ

¹สายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กทม. 10150

²ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม. 10520

³ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กทม. 10400



การยืดอายุการเก็บรักษาผลลำไยสด โดยบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยฟิล์ม แบบเจาะรูขนาดไมโคร

จุฑามาศ พร้อมบุญ¹ ตรัสสา ชีพนรัตน์¹ วิษชุดา เดาศ์² อัจฉราพร อันที่²
สฤตารัตน์ ขุนเมือง³ และเฉลิมชัย วงษ์อารี^{1,3}

บทคัดย่อ

ผลลำไยสดมีอายุการเก็บรักษาสั้นเนื่องจากสาเหตุหลักก็คือเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและการเข้าทำลายของจุลินทรีย์ การทดลองนี้ได้ใช้บรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกันเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของลำไยพันธุ์ดอ โดยตัดแต่งผลลำไยให้เป็นผลเดี่ยวแล้วแช่ในสารละลายคลอโรกซ์ความเข้มข้น 200 ppm นาน 3 นาที นำผลลำไย 15 ผล (200 กรัม) มาบรรจุในกล่องโพลีโพรไพลีน (PP) ขนาด 12×17×3.5 ซม. แล้วปิดฟิล์มด้านบนด้วยความร้อนด้วยฟิล์ม PP และโพลีเอทิลีน เทเรฟทาเลตประกบกับโพลีโพรไพลีน (PET/cPP)(ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ) เปรียบเทียบกับการบรรจุในถุงตาข่าย (ชุดควบคุม) ลำไยทั้งหมดเก็บรักษาในห้องอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90-95 ลำไยมีอัตราการหายใจเฉลี่ย $11.87 \text{ mg CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ออกซิเจนในบรรจุภัณฑ์ไม่เจาะรูเข้าสู่ระดับสมดุลในวันที่ 6 มีความเข้มข้นร้อยละ 6 ในขณะที่บรรจุภัณฑ์เจาะรูเข้าสู่สมดุลในวันที่ 3 มีคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในบรรจุภัณฑ์ไม่เจาะรูและเข้าสู่สมดุลในวันที่ 7 มีคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในบรรจุภัณฑ์ไม่เจาะรูและเข้าสู่สมดุลในวันที่ 4 มีคาร์บอนไดออกไซด์ 12 ในวันที่ 12 ผลลำไยที่บรรจุในถุงตาข่ายมีการสูญเสียน้ำหนักที่ร้อยละ 7 ลำไยที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยฟิล์มที่เจาะรูและไม่เจาะรูนั้นมีการสูญเสียน้ำหนักที่ไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาโดยมีการสูญเสียไม่ถึงร้อยละ 0.3 นอกจากนี้เปลือกของลำไยในถุงตาข่ายมีสีน้ำตาลอย่างรวดเร็วจนโดยมีค่า L^* ลดลงจาก 50 ในวันเริ่มต้น เหลือ 41 ในวันที่ 12 ขณะที่บรรจุภัณฑ์ที่ปิดฟิล์มแบบเจาะรูและไม่เจาะรูมีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดการเก็บ เริ่มพบการเจริญของเชื้อราบนเปลือกลำไยหลังจากเก็บรักษา 6 วัน ผลลำไยที่เก็บรักษาในถุงตาข่าย ส่วนบรรจุภัณฑ์ที่ปิดฟิล์มไม่เจาะรูพบวันที่ 9 ส่วนบรรจุภัณฑ์ที่ปิดฟิล์มแบบเจาะรูเริ่มพบในวันที่ 12

คำสำคัญ : ลำไย การบรรจุภัณฑ์แบบสภาพบรรยากาศดัดแปลง ฟิล์มเจาะรูขนาดไมโคร

¹สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน) กรุงเทพฯ 10150

²ทีมวิจัยเทคโนโลยีพลาสติก กลุ่มวิจัยพัฒนาโพลิเมอร์ขั้นสูง ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปทุมธานี 12120

³ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กรุงเทพมหานคร 10400

ความท้าทายของการประยุกต์ใช้เทคนิคเนียร์อินฟราเรด สเปกโทรสโกปีในการประเมินคุณภาพแบบไม่ทำลาย ผลสับปะรด

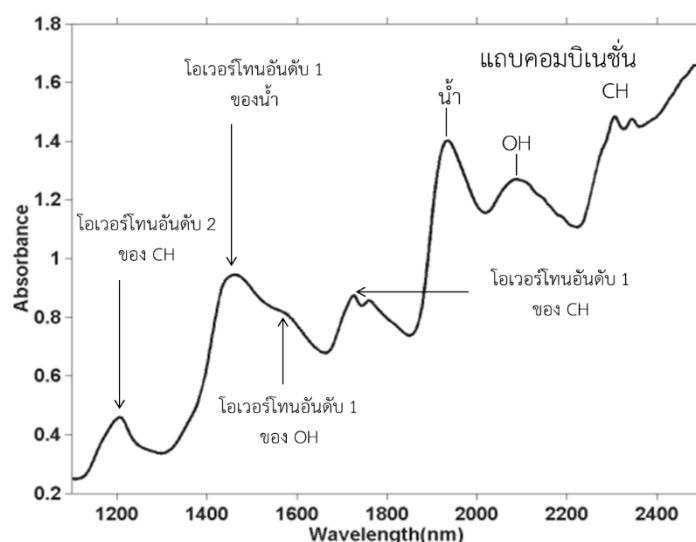
กมลวรรณ แสงสร้อย เกียรติสุตา เหลืองวิลัย และ จรินทร์ ศิริพานิช

ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ประเทศไทยส่งออกสับปะรดเป็นลำดับที่ 4 ของโลก แต่สับปะรดที่ส่งออกจากประเทศไทยส่วนมากร้อยละ 99.5% เป็นผลิตภัณฑ์จากสับปะรด ในขณะที่การส่งออกสับปะรดผลสดยังมีน้อย เนื่องจากอ่อนแอต่ออาการ สะท้อนหวาน ซึ่งเป็นอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาของพืชเมื่อพืชได้รับอุณหภูมิต่ำเป็นระยะเวลาหนึ่ง ในผลสับปะรดจะแสดงอาการตรงบริเวณเนื้อใกล้กับแกนผล เป็นสีน้ำตาล จึงเรียกว่าอาการไส้สีน้ำตาล จากผลการวิจัยในอดีตพบว่าอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดมีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง จึงทำให้การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในลักษณะต่างๆ ยากที่จะคาดเดา และยังไม่มีวิธีป้องกันการเกิดอาการนี้ได้ (ยกเว้นการใช้พันธุ์ต้านทาน)

ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ได้มีแนวคิดในการทำนายการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดก่อนส่งออกเพื่อให้ทราบความรุนแรง และระยะเวลาการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลโดยไม่ทำลายตัวอย่างสับปะรด ซึ่งจะช่วยลดความเสียหายในการส่งออกสับปะรดผลสดได้ ทั้งนี้จากงานวิจัยที่ผ่านมาของผู้วิจัยพบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) กรดแอสคอร์บิก และแคลเซียมของผลสับปะรดก่อนการเก็บรักษารวมทั้งอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน 2 เดือนก่อนการเก็บเกี่ยวเป็นตัวแปรในการสร้างสมการทำนายอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มควีนล่องหน้าได้แม่นยำ 71.4% นอกจากนี้ ยังพบว่ากรดแอสคอร์บิก และปริมาณแคลเซียมในผลก่อนการเก็บรักษามีความสัมพันธ์เชิงลบ ในขณะที่ TSS มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดกลุ่มควีน สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ได้สมการที่มีความแม่นยำไม่สูงอาจมาจากต้องมีการทำลายตัวอย่างเพื่อวัดปริมาณแคลเซียมและกรดแอสคอร์บิก (ก่อนเก็บรักษา) ทำให้ไม่สามารถใช้ผลเดิมในการสังเกตอาการไส้สีน้ำตาลได้ ดังนั้นหากสามารถประเมิน TSS กรดแอสคอร์บิก และปริมาณแคลเซียมในผลได้โดยไม่ทำลายผลผลิต จะสามารถติดตามอาการไส้สีน้ำตาลของผลเดิมได้ อาจนำค่าที่ได้ไปทำนายการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดผลนั้นๆได้แม่นยำมากขึ้น

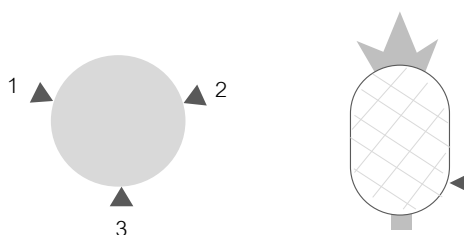
เทคนิคเนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (Near infrared spectroscopy, NIRS) นำมาใช้ครั้งแรกทางด้านการเกษตรโดย Norris ในปี ค.ศ. 1964 โดยใช้วัดความชื้นเมล็ดธัญพืช ปัจจุบันเทคนิคนี้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายโดยส่วนใหญ่เป็นการหา ความชื้น โปรตีน และไขมันในผลผลิตทางการเกษตรและอาหาร โดย NIRS เป็นเทคนิคที่วัดการดูดกลืนแสงอินฟราเรดย่านใกล้ของตัวอย่างเพื่อให้ได้ข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอินฟราเรดย่านใกล้กับตัวอย่าง ที่มีโมเลกุลประกอบด้วยพันธะ H-O, H-N, H-C และ C=O เป็นองค์ประกอบ โดยการให้แสง NIR แก่ตัวอย่าง ซึ่งกระตุ้นให้โมเลกุลสั่นและดูดกลืนแสง แล้วจึงวัดแสงที่สะท้อนหรือทะลุผ่าน แถบการดูดกลืนแสงย่าน NIR จะเป็นแถบโอเวอร์โทน (overtone) และคอมบิเนชัน (combination) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แถบการดูดกลืนแสงแบบโอเวอร์โทนและคอมบิเนชัน บนสเปกตรัม NIR (อนุพันธ์, 2558)

สำหรับผลสับปะรด เป็นผลไม้ที่มีพื้นผิวขรุขระ ส่งผลให้เกิดการดูดกลืนแสงน้อยลง เนื่องจากแสงส่วนใหญ่ตกกระทบวัตถุแล้วสะท้อนกลับ นอกจากนั้นสับปะรดกลุ่มควิน เช่น พันธุ์ตราดสีทอง เนื้อมีลักษณะเป็นโพรง จึงทำให้เกิดการกระเจิงแสงแตกต่างกัน ดังนั้นการใช้เทคนิค NIRS ในการทำนายคุณภาพสับปะรดจึงเป็นงานที่ท้าทายมาก อย่างไรก็ตามจากงานวิจัยที่ผ่านมาได้มีนักวิจัยบางกลุ่มประสบความสำเร็จในการประยุกต์ใช้เทคนิคนี้ในการสร้างสมการทำนายในเตอรต สำหรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ในสับปะรด แม้จะมีรายงานอยู่บ้าง แต่ไม่แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของผลการทำนายด้วยสมการ เปรียบเทียบกับความคลาดเคลื่อนของการวัดจริง

จากประเด็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทดลองวัดการดูดกลืนแสงของผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียและพันธุ์ตราดสีทองด้วยเครื่อง FT- NIR (MPA, Bruker Optik GmbH, Germany) ด้วยการวัดแบบ diffuse reflectance ที่ความยาวคลื่น 800 – 2,857 นาโนเมตร ที่ resolution เท่ากับ 16 cm^{-1} โดย 1 สเปกตรัมมาจากการคำนวณค่าเฉลี่ยในการวัดสเปกตรัม 32 ครั้ง ดังภาพที่ 2 จากนั้นนำผลสับปะรดทั้ง 2 พันธุ์ไปวิเคราะห์ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ กรดแอสคอร์บิก และแคลเซียม ด้วยวิธีมาตรฐาน



ภาพที่ 2 ตำแหน่งที่วัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง FT- NIR

เมื่อนำสเปกตรัมที่ได้มาปรับแต่งด้วยวิธี Standard Normal Variate (SNV), Savitzky–Golay smoothing และวิธีอนุพันธ์ (derivative) แล้ววิเคราะห์หาสมการทำนายปริมาณ TSS ด้วยวิธีการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดบางส่วน (Partial Least Squares (PLS) Regression) ด้วยโปรแกรม The Unscrambler version 9.8 พบว่าตัวอย่างสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (Smooth Cayenne) และพันธุ์ตราดสีทอง (Queen) กลุ่มที่ใช้สร้างสมการและกลุ่มที่ใช้ทดสอบสมการ มี TSS กรดแอสคอร์บิก และแคลเซียม ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) กรดแอสคอร์บิก และแคลเซียมของ
สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียและพันธุ์ตราดสีทอง ใน Calibration set และ Prediction set

องค์ประกอบทางเคมี	Calibration set			Prediction set		
	มากที่สุด	น้อยที่สุด	ค่าเฉลี่ย	มากที่สุด	น้อยที่สุด	ค่าเฉลี่ย
พันธุ์ปัตตาเวีย						
TSS (%)	14.2	5.0	9.1±2.2	14.2	6.0	9.2±2.2
กรดแอสคอร์บิก (mg/100 ml)	25.9	1.4	11.8±4.5	19.6	2.0	11.9±4.2
ปริมาณแคลเซียม (mg/kg)	5,986	160	1,731±1,720	5,917	145	1,594±1,631
พันธุ์ตราดสีทอง						
TSS (%)	20.0	5	12.0±3.5	20.2	6.0	12.1±3.5
กรดแอสคอร์บิก (mg/100 ml)	25.9	1.4	10.7±3.2	19.6	1.7	10.6±3.3
ปริมาณแคลเซียม (mg/kg)	11,505	64	2,445±2,745	8414	145	2,254±2,434

ส่วนสมการทำนายที่สร้างขึ้น แม้มีค่า Rp เท่ากับ 0.59-0.89 ในการทำนาย TSS กรดแอสคอร์บิก และ แคลเซียม ซึ่งให้ค่าใกล้เคียงกับที่มีรายงานในบทความอื่นๆ (Amuah *et al.*, 2019) แต่เมื่อพิจารณาค่า residual predictive deviation (RPD) ของทุกสมการ พบว่า ค่า RPD น้อยกว่า 2.4 (ตารางที่ 2) แสดงให้เห็นว่า NIRS มีประสิทธิภาพต่ำในการทำนาย TSS กรดแอสคอร์บิก และ แคลเซียม ของสับปะรดแบบไม่ทำลายผลผลิต



ตารางที่ 2 ผลของสมการทำนายปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) กรดแอสคอร์บิก และแคลเซียมในสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียและพันธุ์ตราดสีทอง จากข้อมูลสเปกตรัม เครื่อง MPA FT-NIR spectrometer

พันธุ์สับปะรด	PLS-Factors	องค์ประกอบทางเคมี	N	Calibration set		N	Prediction set		
				R _c	RMSEC		R _p	RMSEP	RPD
พันธุ์ปัตตาเวีย									
	15	TSS (%)	56	0.99	0.26	24	0.81	0.96	1.7
	15	กรดแอสคอร์บิก (mg/100 ml)	69	0.98	0.65	24	0.86	2.67	1.8
	11	แคลเซียม (mg/kg)	66	0.85	891.16	17	0.68	2100.68	1.3
พันธุ์ตราดสีทอง									
	13	TSS (%)	60	0.98	0.51	19	0.89	1.39	2.2
	4	กรดแอสคอร์บิก (mg/100 ml)	45	0.80	3.98	16	0.59	11.86	1.1
	7	แคลเซียม (mg/kg)	60	0.88	461.33	21	0.79	348.59	1.4

- N: จำนวนผลสับปะรดที่ใช้
- R_c: ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทางเคมีกับค่าที่ได้จากการทำนายของตัวอย่างในชุดสร้างสมการ
- R_p: ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทางเคมีกับค่าที่ได้จากการทำนายของตัวอย่างในชุดทดสอบสมการ
- RMSEC: ค่าความคลาดเคลื่อนจากการทำนายของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างสมการ
- RMSEP: ค่าความคลาดเคลื่อนจากการทำนายของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบสมการ
- SEP: ค่าผิดพลาดมาตรฐานในกลุ่มทดสอบสมการ (ค่าความแม่นยำในการนำสมการที่สร้างขึ้นมาทำนายปริมาณองค์ประกอบทางเคมีที่ได้จากเครื่อง NIRs ซึ่งถ้าค่าที่ได้มีค่าน้อย หมายความว่าสมการที่สร้างมีความแม่นยำสูง)
- RPD: อัตราส่วนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่ม Validation set ต่อค่า SEP (ค่าจากที่คำนวณได้มีค่าสูง หมายถึง ค่าผิดพลาดมาตรฐานที่ทำนายได้จาก NIRs มีค่าน้อยกว่าค่าผิดพลาดมาตรฐานที่ได้จากวิเคราะห์จริง)

เอกสารอ้างอิง

- อนุพันธ์ เทอดวงศ์วรกุล. 2558. เทคนิคทางวิศวกรรมแบบไม่ทำลายสำหรับผลผลิตเกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Amuah, C. L., E. Teye, F.P. Lamptey, K. Nyandey, J. Opoku-Ansah and P.Q.W. Adueming. 2019. Feasibility study of the use of handheld NIR spectrometer for simultaneous authentication and quantification of quality parameters in intact pineapple fruits. Journal of Spectroscopy 2019: 5975461.
- Norris, K.H. 1964. Design and development of a new moisture meter. Agric.Eng. 45: 370.

การจัดการศัตรูกาแฟหลังการเก็บเกี่ยว ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ

ผศ.ดร. เยาวลักษณ์ จันทรบาง

ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การใช้เทคโนโลยีคลื่นความถี่วิทยุ (radio frequency, RF) ในการควบคุมแมลงศัตรูกาแฟที่สำคัญ ได้แก่ ตัวมอดกาแฟ *Araecerus fasciculatus* ซึ่งเป็นแมลงที่กัดกินภายในเมล็ด และมอดยาสูบ *Lasioderma serricorne* ซึ่งเป็นแมลงศัตรูเข้าทำลายภายนอกเมล็ดกาแฟ แมลงทั้งสองชนิดทำให้เมล็ดกาแฟสูญเสียทั้งปริมาณและคุณภาพ ส่งผลทำให้กาแฟไม่ได้มาตรฐาน และเป็นสาเหตุหนึ่งของการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus* sp. ที่เป็นสาเหตุของสารพิษ OTA โดยมาตรฐานเมล็ดกาแฟอาราบิก้า ไม่ยอมรับหากเมล็ดมีการเข้าทำลายด้วยแมลงศัตรูกาแฟหลังการเก็บเกี่ยว รวมถึงเชื้อราและสารพิษที่ตกค้างในกาแฟ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในช่วงการเก็บรักษาเมล็ดกาแฟทั้งที่เก็บในลักษณะกาแฟกะลา (parchment coffee) หรือสารกาแฟ (green bean) อยู่ในโรงเก็บเป็นเวลานาน จึงมีโอกาสมันจะมีแมลงศัตรูกาแฟหลังการเก็บเกี่ยวและเชื้อราเข้าทำลายได้ง่าย ตลอดช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา

ในเบื้องต้นได้ทดสอบผลของการใช้คลื่นความถี่วิทยุเพื่อควบคุมแมลงทั้ง 2 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ ณ ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดังนี้

ตัวมอดกาแฟ

ได้ทดสอบผลของคลื่นความถี่วิทยุต่อระยะตัวเต็มวัยของตัวมอดกาแฟ โดยนำตัวมอดกาแฟระยะตัวเต็มวัย 30 ตัวต่อซ้ำ ที่เข้าทำลายในสารกาแฟ (green bean) น้ำหนัก 400 กรัม จำนวน 4 ซ้ำ ไปผ่านคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ในสภาพห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 90 วินาที เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ วัดผลการตายของแมลงหลังได้รับคลื่นความถี่วิทยุเป็นเวลา 7 วัน พบว่าตัวมอดกาแฟในระยะตัวเต็มวัยมีค่าเฉลี่ยการตายอยู่ที่ร้อยละ 46.46 ± 7.31

มอดยาสูบ

มอดยาสูบเป็นแมลงศัตรูสำคัญที่สร้างความเสียหายให้กับกาแฟกะลาและสารกาแฟในระหว่างการเก็บรักษา โดยกัดกินเมล็ดทำให้เมล็ดกาแฟกะลาที่มีความชื้นเพิ่มขึ้น เมล็ดสกปรก และอาจเกิดปัญหาเชื้อราเจริญอยู่ในกาแฟกะลา จึงได้มีการศึกษาการใช้คลื่นความถี่วิทยุในการควบคุมมอดยาสูบ โดยนำมอดยาสูบระยะตัวเต็มวัย 30 ตัวที่เข้าทำลายในกาแฟกะลา 250 กรัม ไปผ่านคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 90 วินาที วัดผลการตายของแมลงหลังได้รับคลื่นความถี่วิทยุเป็นเวลา 3 วัน มีอัตราการตายเฉลี่ยประมาณร้อยละ 80 – 90

การศึกษาในลำดับต่อไปจะเป็นการทดสอบกับระยะไข่ หนอน และดักแด้ ของด้วงเมล็ดกาแฟ และมอดยาสูบเพื่อหาระยะที่ทนทานที่สุดต่อคลื่นความถี่วิทยุ และใช้ระยะที่ทนทานเป็นตัวทดสอบหลักในการทดสอบระดับอุณหภูมิและเวลา ของการปล่อยคลื่นความถี่วิทยุเพื่อกำจัดแมลงศัตรูกาแฟทั้งสองชนิดอย่างสมบูรณ์ (มีการตายทั้งหมดในทุกระยะการเจริญเติบโต)



ด้วงเมล็ดกาแฟระยะไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ตามลำดับ



Postharvest Newsletter

ผู้อำนวยการศูนย์ฯ : ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. อดิสร บุนนาคเกียรติ

คณะบรรณาธิการ : ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิริยา รัตนพานนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวลักษณ์ จันทร์มาง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ชนสุต
ดร.ณัฐวิวัฒน์ หนึ่งมานะ
ดร.ปาริชาติ เทียนจุมพล
นางจุฑามันท์ ไชยเรืองศรี

ผู้ช่วยบรรณาธิการ : นายบัณฑิต ชุมภูสัย
นางบุณิกา จันทาสุน
นางสาวปิยภรณ์ จันทมนิตย์
นางละอองดาว วาณิชสุขสมบัติ

ฝ่ายจัดพิมพ์ : นางสาวรัชกร ยาสังทานุจน์

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



<https://www.phtnet.org>