Postharvest Newsletter

ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2566

เรื่องเต็มงานวิจัย

ผลของความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุที่มีต่อปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวเปลือกพันธุ์ก่ำเจ้า มช. 107

วรวิมล วังศพ่าห์[1] ณัฐศักดิ์ กฤติกาเมษ[1,2*] วิบูลย์ ช่างเรือ[1,3] เยาวลักษณ์ จันทร์บาง[4,5*] และ ณัฏฐวัฒณ์ หมื่นมาณี[1,5]

บทคัดย่อ

ข้าวก่ำเจ้า มช. 107 เป็นพันธุ์ข้าวที่ปรับปรุงพันธุ์โดยกลุ่มนักวิจัยของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ข้าวมีเยื่อหุ้มเมล็ดสีดำหรือม่วงมีสารประกอบที่เรียกว่าแอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นสารที่มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ แต่เนื่องจากมีการรายงานว่า ความร้อนมีผลทำให้ปริมาณแอนโทไซยานินลดลง การทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุที่ความถี่ 27.12 MHz ระดับอุณหภูมิ 55, 60 และ 65 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 180 วินาที กับข้าวเปลือกพันธุ์ก่ำเจ้า มช. 107 ซึ่งเป็นช่วงอุณหภูมิและระยะเวลาที่มีรายงานว่า มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูโรงเก็บ จากผลการทดลองพบว่า ในแต่ละระดับอุณหภูมิ เมล็ดข้าวมีปริมาณแอนโทไซยานินลดลงและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งไม่ได้ผ่านการให้ความร้อน (30.22±3.9 มิลลิกรัม/100 กรัม) โดยที่อุณหภูมิ 55, 60 และ 65 องศาเซลเซียส มีปริมาณแอนโทไซยานินเฉลี่ย เท่ากับ 24.00±3.5, 24.99±2.7 และ 17.57±0.9 มิลลิกรัม/100 กรัม ตามลำดับ อย่างไรก็ตามการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 180 วินาที นอกจากจะมีการลดลงในระดับที่ต่ำของแอนโทไซยานินในเมล็ดข้าวก่ำ เจ้า มช. 107 แล้ว ยังมีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูโรงเก็บได้ในหลายชนิดอีกด้วย เช่น ผีเสื้อข้าวสาร มอดหัวป้อม มอดฟันเลื่อย และด้วงงวงข้าว

คำสำคัญ: คลื่นความถี่วิทยุ แอนโทไซยานิน ข้าวก่ำเจ้า มช. 107

[1]ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กรุงเทพฯ 10400
[2]ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200
[3]ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200
[4]ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200
[5]ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

เรื่องเต็มงานวิจัย หน้า 1-6 | งานวิจัยของศูนย์ฯ หน้า 7-8 | นานาสาระ หน้า 9-13 | ผลสัมฤทธิ์งานวิจัยศูนย์ฯ หน้า 14-16

สารจากบรรณาธิการ

สวัสดีครับ...สำหรับ Postharvest Newsletter ฉบับนี้ ในส่วนของเรื่องเต็มงานวิจัย เรานำเสนอผลงานเรื่อง **ผลของความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุที่มีต่อปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวเปลือกพันธุ์ก่ำเจ้า มช. 107** ในส่วนของนานาสาระ นำเสนอบทความเรื่อง **ระบบล้างผักและผลไม้ด้วยฟองไมโครนาโนโอโซนเพื่อความปลอดภัยทางอาหาร** โดย รองศาสตราจารย์ ดร. กานดา หวังชัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และผลสัมฤทธิ์งานวิจัยศูนย์ฯ เรานำเสนอเรื่อง **ศักยภาพสารดูดซับจากเปลือกมะพร้าวในการดูดซับสารพิษอะฟลาทอกซิน** โดยทีมนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขอเรียนเชิญทุกท่านเข้าร่วมประชุมและส่งผลงานในการ**ประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 20 ระหว่างวันที่ 10-11 สิงหาคม 2566** ณ โรงแรมพูลแมน ขอนแก่น ราชา ออคิด จังหวัดขอนแก่น รายละเอียดเพิ่มเติม https://npht.phtnet.org

เรื่องเต็มงานวิจัย (ต่อจากหน้า 1)

คำนำ

ข้าวก่ำเจ้า มช. 107 เป็นพันธุ์ข้าวที่ได้รับการปรับปรุงสายพันธุ์ระหว่างข้าวก่ำดอยสะเก็ดกับข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยกลุ่มนักวิจัยของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นข้าวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ด (pericarp) สีดำหรือม่วง ซึ่งเป็นสารประกอบในกลุ่มฟลาโวนอยด์ คือแอนโทไซยานิน (กรมวิทยาศาสตร์และบริการ, 2561; Pusadee *et al*., 2019) มีรายงานว่าแอนโทไซยานินเป็นสารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ลดการอักเสบ (anti-inflammatory) ช่วยลดระดับไขมันในพลาสมา และลดความเสี่ยงในการเป็นโรคหัวใจและโรคหลอดเลือดแดงแข็งตัวได้ (Oki *et al*., 2002; Wang *et al*., 2007; Yamuangmorn *et al*., 2018a) ดังนั้นข้าวก่ำจึงเป็นพืชอาหารที่ได้รับความสนใจในกลุ่มผู้บริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ อย่างไรก็ตามแมลงศัตรูในโรงเก็บนับว่าเป็นปัญหาสำคัญในการเก็บรักษาข้าวเปลือก เนื่องจากแมลงหลายชนิดสามารถเข้าทำลายตั้งแต่ช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวและยังสามารถแพร่ขยายพันธุ์ต่อไปได้อย่างรวดเร็วในระหว่างการเก็บรักษา ทำให้มีประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยจะเข้าทำลาย และก่อให้ความเสียหายแก่ผลผลิต ทั้งในด้านคุณภาพ และปริมาณ (Togola *et al*., 2013; Srivastava and Subramanian, 2016) การใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุ (radio frequency, RF) เป็นเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงโรงเก็บชนิดต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ 27.12 MHz อุณหภูมิ 55-65 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 180 วินาที (ณคณิณ และคณะ, 2551; กฤษณา และคณะ, 2552; ชัชพงษ์ และคณะ, 2557; Wangspa *et al*.,2015 และ กฤตพจน์ และคณะ; 2564) แต่เนื่องจากมีรายงานว่าแอนโทไซยานินมีความอ่อนไหวต่อระดับอุณหภูมิ (Bhawamai *et al*., 2016) ดังนั้นการทดลองครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุที่ระดับอุณหภูมิ 55-65°C ระยะเวลา 180 วินาที ต่อปริมาณแอนโทไซยานินในเมล็ดข้าวพันธุ์ก่ำเจ้า มช. 107

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ผลของระดับอุณหภูมิของคลื่นความถี่วิทยุที่มีต่อระดับแอนโทไซยานินในข้าวก่ำเจ้า มช. 107

ข้าวเปลือกที่ใช้ในการทดลองนี้คือ ข้าวพันธุ์ก่ำเจ้า มช. 107 วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้ข้าวเปลือก 300 กรัมต่อตัวอย่าง มาผ่านคลื่นความถีวิทยุที่ 27.12 MHz ระดับอุณหภูมิ 55, 60 และ 65 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 180 วินาที แล้วจึงนำตัวอย่าง ไปผ่านกระบวนการกะเทาะเปลือก เพื่อเตรียมข้าวกล้องสำหรับการไปวิเคราะห์ปริมาณแอนโทไซยานิน

2. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอนโทไซยานินหลังผ่านความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุ

วิเคราะห์ปริมาณแอนโทไซยานินด้วยวิธี pH-differential (Abdel-Aal and Hucl, 1999) โดยใช้ตัวอย่างข้าวกล้อง 0.5 กรัม ใส่ในหลอดทดลอง เติม 0.1 % ไฮโดรคลอริกในเมทานอล ปริมาตร 10 มิลลิลิตร นำไปใส่เครื่องเขย่าด้วยความเร็ว 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 30 นาที เมื่อครบตามเวลานำไปปั่นเหวี่ยงที่ 3,000 รอบต่อนาที เป็นระยะเวลา15 นาที จากนั้นแบ่งสารสกัดออกเป็น 2 ส่วน ใส่ลงในหลอดทดลอง ทำการเจือจางสารสกัดด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ 2 ชนิด คือ โพแทสเซียมคลอไรด์ (0.025 M, pH 1.0) และ โซเดียมอะซิเตต (0.4 M, pH 4.5) ในอัตราส่วน 1:100 แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 520 และ 700 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV-VIS Spectrophotometer (Analytik Jena SPECORD 40, USA) และนำค่าการดูดกลืนแสงมาคำนวณปริมาณแอนโทไซยานินจากสมการ

$$\text{Anthocyanin content} = (A \times MW \times DF \times 1000)/ \varepsilon \times L$$

เมื่อ A คือ ค่าการดูดกลืนแสงที่แท้จริงของตัวอย่าง ซึ่งคำนวณจากสมการ (A520 nm - A700 nm) pH 1.0 - (A520 nm - A700 nm) pH 4.5 MW คือ น้ำหนักมวลโมเลกุลของไซยานิดิน-3-กลูโคไซด์ คือ 449.2 กรัมต่อโมล DF คือ dilution factor ของตัวอย่าง ε คือ ค่า molar absorptivity เท่ากับ 26,900 L คือ ความกว้างของคิวเวตมีค่าเท่ากับ 1 เซนติเมตร ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี least significant different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผล

ผลของระดับอุณหภูมิจากคลื่นความถี่วิทยุที่มีต่อปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวพันธุ์ก่ำเจ้า มช. 107

หลังจากนำข้าวเปลือกพันธุ์ก่ำเจ้า มช. 107 มาผ่านความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุที่ 55, 60 และ 65 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 180 วินาที พบว่าปริมาณแอนโทไซยานินมีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญในทุกระดับอุณหภูมิ (*P<0.05*) จากชุดควบคุม คือ 24.00±3.5, 24.99±2.7 และ 17.57±0.9 มิลลิกรัม/100 กรัม ตามลำดับ (Table 1) ข้าวเปลือกที่ผ่านความร้อนที่ระดับอุณหภูมิ 55 และ 60 องศาเซลเซียส พบการลดลงของปริมาณแอนโทไซยานินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (*P>0.05*) อย่างไรก็ตามที่ระดับอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ข้าวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียแอนโทไซยานินหลังจากผ่านความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุในปริมาณต่ำที่สุดคือ 17.31% ขณะที่อุณหภูมิ 55 และ 65 องศาเซลเซียส มีการลดลงเท่ากับ 20.6 และ 41.86% ตามลำดับ

Table 1 Moisture content and anthocyanin content of purple rice cv. Kumjao CMU 107 after being exposed to radio frequency heat treatment (RF) at 55 to 65 °C for 180 seconds.

RF temperature at 180 seconds (°C)	Moisture Content (%)± SE		Anthocyanin content (mg/100 g) ± SE	
Untreated RF	9.30±0.3	a	30.22±3.9	a
55	9.05±0.2	a	24.00±3.5	b
60	8.63±0.1	b	24.99±2.7	b
65	8.15±0.1	c	17.57±2.9	c
CV(%)	2.10		10.39	

Means within the column followed by different letters are significantly different at 95% confidence level (*P<0.05*) by least significant difference (LSD) comparison.

วิจารณ์ผล

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอนโทไซยานินในเมล็ดข้าว ได้แก่ ระยะเวลาการเก็บรักษา ชนิดของพันธุ์ข้าว สภาพของเมล็ด (ข้าวเปลือก ข้าวสาร หรือข้าวกล้อง) และอุณหภูมิ โดย Yamuangmorn *et al.* (2018b) พบว่าการเก็บรักษาข้าวก่ำ (ข้าวเหนียวดำ) ที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส) และ 25 องศาเซลเซียส มีปริมาณแอนโทไซยานินลดลงประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีการลดลงเท่ากับ 42 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน พันธุ์ข้าวที่มีแอนโทไซยานินสูงมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินสูงกว่าในข้าวที่มีแอนโทไซยานินต่ำ และการเก็บรักษาในสภาพข้าวกล้องลดการ

เปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินได้ดีกว่าในสภาพข้าวเปลือก เนื่องมาจากกิจกรรมของเอนไซม์ เช่น polyphenol oxidase และ peroxidase ที่ในอยู่แกลบทำให้มีผลต่อการลดลงของแอนโทไซยานิน (Zhang *et al*., 2005; Ducamp-Collin *et al*., 2008; Yamuangmorn *et al*., 2018b)

นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าระดับความร้อนที่สูงกว่า 37.5 องศาเซลเซียส เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันและการสลายของแอนโทไซยานินในข้าวที่มีสีม่วงและสีดำ (Tiwari *et al*., 2010; Das *et al*., 2017) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 180 วินาที เป็นอุณหภูมิที่มีผลในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูโรงเก็บหลายชนิด เช่น ผีเสื้อข้าวสาร มอดหัวป้อม และ มอดฟันเลื่อย ในข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (ณคณิณ และคณะ, 2551; กฤษณา และคณะ, 2552; ชัชพงษ์ และคณะ, 2557) และ Wangspa *et al.* (2015) ได้รายงานว่านอกจากจะสามารถกำจัดด้วงงวงข้าว ที่ระยะทนทานในข้าวเปลือกได้อย่างสมบูรณ์แล้วยังสามารถยับยั้งการเกิดของแมลงในรุ่นลูก (F1) ได้อีกด้วย

สรุป

การใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุที่ 27.12 MHz ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 180 วินาที แก่ข้าวเปลือกพันธุ์กำเจ้า มช. 107 มีการลดลงต่ำสุดของปริมาณแอนโทไซยานินประมาณ 17% และเป็นอุณหภูมิที่สามารถใช้กำจัดแมลงได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำหรับการสนับสนุนทุนในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์และบริการ. 2561. ข้าวพันธุ์ใหม่ "กำเจ้า มช.107" ต้านมะเร็งกระเพาะ-ป้องกันโรคหัวใจ. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://siweb1.dss.go.th/news/show_abstract.asp?article_ID=7643 (12 พฤศจิกายน 2563).

กฤตพจน์ นันตะกูล, ณัฏฐวัฒณ์ หมื่นมาณี และ เยาวลักษณ์ จันทร์บาง. 2564. การใช้คลื่นความถี่วิทยุในการควบคุมเหาหนังสือ (*Liposcelis entomophila*) ในเมล็ดข้าวหอมมะลิ. วารสารแก่นเกษตร 49: 119 -129.

กฤษณา สุเมธะ, เยาวลักษณ์ จันทร์บาง, วิเชียร เฮงสวัสดิ์ และ ณัฐศักดิ์ กฤติกาเมษ. 2552. ผลของการใช้คลื่นความถี่วิทยุต่อมอดหัวป้อมและคุณภาพของข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105. หน้า 97-103 ใน: รายงานสัมมนาวิชาการ บัณฑิตศึกษาเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ครั้งที่ 6 12-13 มีนาคม 2552. คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่

ชัชพงษ์ ศรีคำ, เยาวลักษณ์ จันทร์บาง และ ณัฐศักดิ์ กฤติกาเมษ. 2557. การใช้คลื่นความถี่วิทยุเพื่อควบคุมมอดฟันเลื่อยในข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105. วารสารเกษตร. 30(3): 253-262

ณคณิณ ลือชัย, วิชา สอาดสุด, เยาวลักษณ์ จันทร์บาง และณัฐศักดิ์ กฤติกาเมษ. 2551. การใช้คลื่นความถี่วิทยุในการควบคุมผีเสื้อข้าวสาร Corcyra cephalonica (Stainton) และผลต่อคุณภาพของข้าวสารดอกมะลิ 105. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 39 (3 พิเศษ): 347-350.

Abdel-Aal, E-SM. and P. A. Hucl. 1999. A rapid method for quantifying total anthocyanins in blue aleurone and purple pericarp wheats. Cereal Chemistry 76: 350-354.

Bhawamai, S., S.H. Lin, Y.Y. Hou and Y.H. Chen. 2016. Thermal cooking changes the profile of phenolic compounds, but does not attenuate the anti-inflammatory activities of black rice. Food and Nutrition Research 60(1): 32941.

Das, A.B., V.V. Goud and C. Das. 2017. Extraction of phenolic compounds and anthocyanin from black and purple rice bran (*Oryza sativa* L.) using ultrasound: A comparative analysis and phytochemical profiling. Industrial Crops and Products 95: 332–341.

Ducamp-Collin M.N., H. Ramarson, M. Lebrun, G. Self, M. Reynes. 2008. Effect of citric acid and chitosan on maintaining red colouration of litchi fruit pericarp. Postharvest Biology and Technology 49 (2) : 241-246.

Oki, T., M. Masuda, M. Kobayash, Y. Nishiba, S. Furuta, I Suda and T Sato. 2002. Polymeric procyanidins as radical-scavenging components in red-hulled rice. Journal of Agricultural and Food Chemistry 50(26): 7524-7529.

Pusadee, T., A. Wongtamee, B. Rerkasem, K. M. Olsen and S. Jamjod. 2019. Farmers drive genetic diversity of Thai purple rice (*Oryza sativa* L.) landraces. Economic Botany 73: 76–85.

Srivastava C. and S. Subramanian. 2016. Storage insect pests and their damage symptoms: an overview. Journal of Grain Storage Research 78: 53-58.

Tiwari, B.K., A. Patras, N. Brunton, P.J. Cullen and C.P O'Donnell. 2010. Effect of ultrasound processing on anthocyanins and color of red grape juice. Ultrasonics Sonochemistry 17 (3): 598–604.

Togola, A., P.A. Seck, I.A. Glitho, A. Diagne, C. Adda, A. Toure and F.E. Nwilene. 2013. Economic losses from insect pest infestation on rice stored on-farm in Benin. Journal of Applied Sciences 13(2): 278-285.

Wang, Q., P. Han, M. Zhang, M. Xia, H. Zhu, J. Ma, M. Hou, Z. Tang and W. Ling. 2007. Supplementation of black rice pigment fraction improves antioxidant and anti-inflammatory status in patients with coronary heart disease. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition 16: 295-301.

Wangspa, W., Y. Chanbang and S. Vearasilp. 2015. Radio frequency heat treatment for controlling rice weevil in rough rice cv. Khao Dawk Mali 105. CMU Journal of Natural Science 14(2): 189-197.

Yamuangmorn, S., B. Dell and C. Prom-u-thai. 2018a. Effects of cooking on anthocyanin concentration and bioactive antioxidant capacity in glutinous and non-glutinous purple rice. Rice Science 25: 270-278.

Yamuangmorn, S., B. Dell, B. Rerkasem and C. Prom-U-thai. 2018b. stability of anthocyanin content and antioxidant capacity among local Thai purple rice genotypes in different storage conditions. Chiang Mai Journal of Science 45: 927-936.

Zhang, Z. Q., X.Q. Pang., X. Xuewu., Z. Ji and Y. Jiang. 2005. Role of peroxidase in anthocyanin degradation in litchi fruit pericarp. Food Chemistry 90: 47-52.

ข่าวประชาสัมพันธ์

งานวิจัยของศูนย์ฯ

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพและสารสำคัญของมะม่วงน้ำดอกไม้ที่เคลือบด้วย Chitosan-based Multicoating ระหว่างการวางจำหน่าย

นันทวัน หัตถมาศ[1,2] ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์[3] มัณฑนา บัวหนอง[1,4] พนิดา บุญฤทธิ์ธงไชย[1,4] และเฉลิมชัย วงษ์อารี[1,4]

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาอย่างรวดเร็วระหว่างการวางจำหน่ายของมะม่วงน้ำดอกไม้ นำไปสู่การเสื่อมสภาพและการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการ มีการใช้ไคโตซานอย่างกว้างขวางร่วมกับสารละลายชนิดอื่นเพื่อเป็นสารเคลือบผิวสำหรับรักษาคุณภาพของผลไม้หลายชนิดหลังการเก็บเกี่ยว งานวิจัยนี้ศึกษาหาน้ำหนักโมเลกุลและความเข้มข้นของไคโตซานที่เหมาะสมสำหรับจับตัวกับชั้นโพลีสไตรีนซัลโฟเนตความเข้มข้นร้อยละ 0.5 (โดยมวลต่อปริมาตร) ในการเคลือบแบบหลายชั้น บนผลมะม่วง 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 ความชื้นสัมพันธ์ร้อยละ 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 ปริมาณฟีโนลิค ปริมาณฟลาโวนอยด์ และกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในรูปของ DPPH) ลดลงมากกว่ามะม่วงที่เคลือบผิวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: มะม่วง ไคโตซาน การเคลือบผิวแบบหลายชั้น

[1]สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน) กรุงเทพฯ 10150
[2]สาขาเทคโนโลยีพืชผักแบบบูรณาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี 711190
[3]ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330
[4]ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กรุงเทพฯ 10400

ผลจากความไม่ต่อเนื่องของห่วงโซ่ความเย็นต่อคุณภาพภายหลังการเก็บเกี่ยวของผักสลัดคอส

วรินทร มณีวรรณ[1,2] ดามร บัณฑุรัตน์[1,2,3] และ วิบูลย์ ช่างเรือ[1,2,3]

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผักสลัดคอส (*Lactuca sativa* var.*longifolia*) ที่ผ่านการตัดแต่งและบรรจุในถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนโดยเก็บรักษาผักสลัดคอสที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และจำลองการขาดตอนในช่วงฤดูร้อนของประเทศไทยที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 และ 30 นาที ตามลำดับ วัดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทุกวันจนคุณภาพไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคโดยผู้ประเมินที่ผ่านการฝึกฝนแล้ว คุณภาพที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่ ร้อยละของการสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงปริมาณของคลอโรฟิลล์ และการเปลี่ยนแปลงสี พบว่าผักสลัดคอสที่ผ่านการขาดตอนของห่วงโซ่ความเย็นมีอายุการวางจำหน่ายลดลงเหลืออยู่ 3 วัน จากเดิมที่มีอายุการวางจำหน่าย 5 วัน นับตั้งแต่วันเก็บเกี่ยว และมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา ผักสลัดคอสที่ไม่ผ่านการขาดตอนของห่วงโซ่ความเย็นมีปริมาณของคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้นในช่วง 2 วันแรกของการเก็บรักษาและค่อยๆลดลงในเวลาต่อมา มีปริมาณของคลอโรฟิลล์ลดลงตลอดอายุการวางจำหน่าย มีการเปลี่ยนแปลงสีของใบในลักษณะคล้ำและซีดจางลง เกิดการเน่าเสียที่บริเวณรอยตัด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการขาดตอนของห่วงโซ่ความเย็นมีผลต่อการลดลงของคุณภาพของผักสลัดคอส

คำสำคัญ: สลัดคอส การเปลี่ยนแปลงคุณภาพ ห่วงโซ่ความเย็น

---

[1]ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
[2]ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, กรุงเทพฯ 10400
[3]ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200

นานาสาระ

ศักยภาพสารดูดซับจากเปลือกมะพร้าวในการดูดซับสารพิษอะฟลาทอกซิน

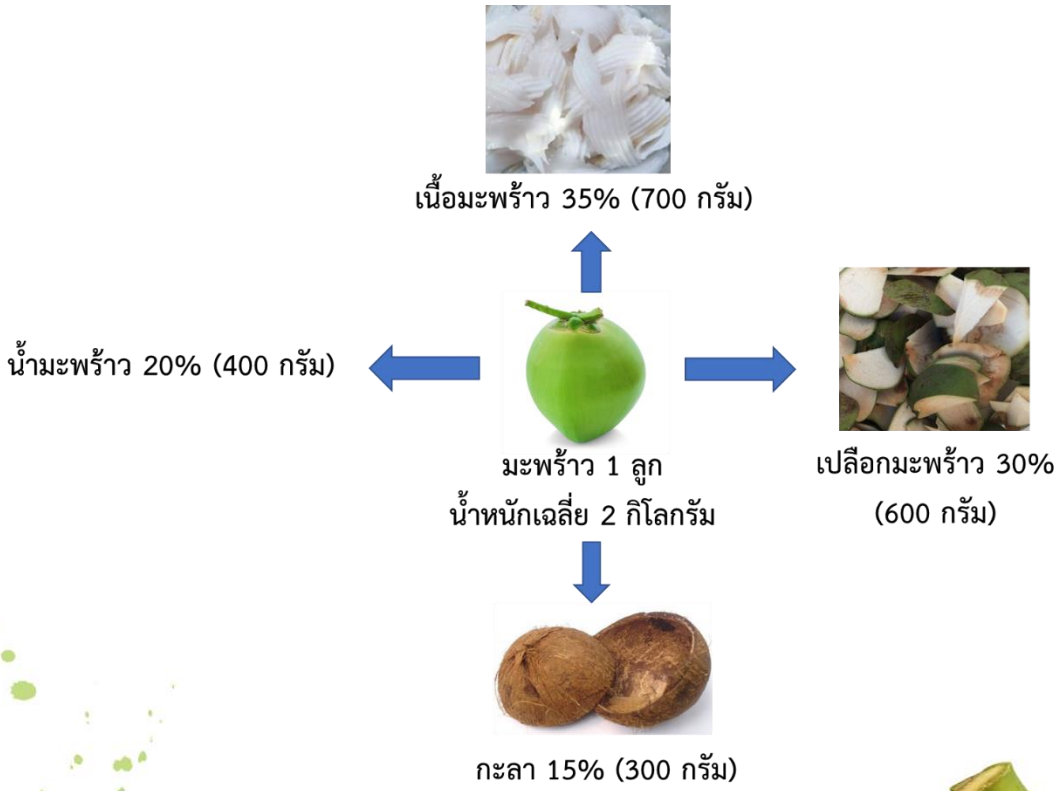
วราภา มหากาญจนกุล[1,2] กนิฐพร วังใน[1] และวิภาดา ศิริอนุสรณ์ศักดิ์[1]

[1]ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[2]ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

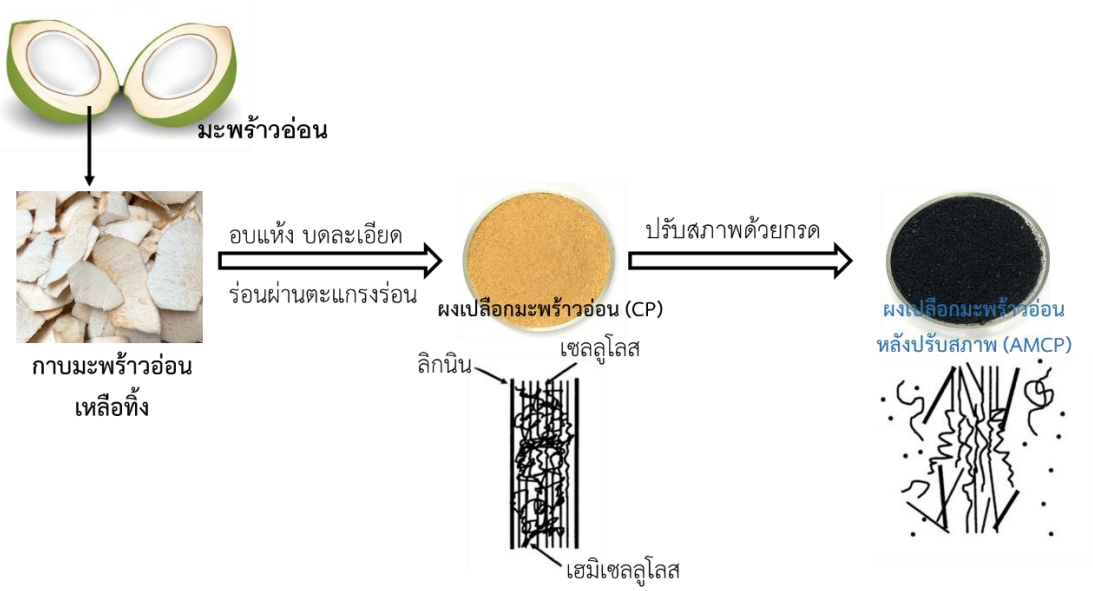
การปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราในวัตถุดิบทางการเกษตร เป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและความมั่นคงทางอาหาร รวมถึงความเสียหายทางเศรษฐกิจ จากการรายงานของ BIOMIN ในไตรมาสแรกของปี 2564 (มกราคม-มีนาคม) พบการปนเปื้อนของสารพิษอะฟลาทอกซินมากกว่า 55% ผลผลิตทางการเกษตรที่มักพบการปนเปื้อนอะฟลาทอกซิน บี1 (AFB_1) เช่น ข้าวโพด ถั่วลิสง ข้าว และผลิตภัณฑ์จากเมล็ดธัญพืช สารพิษจากเชื้อราชนิดนี้ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม 1 ของสารก่อมะเร็ง โดยหน่วยงานสากลด้านการศึกษาวิจัยโรคมะเร็ง (IARC) ส่วนใหญ่คนและสัตว์ได้รับสารพิษจากเชื้อราจากการบริโภคอาหารที่มีสารพิษปนเปื้อน สำหรับวัตถุดิบอาหารสัตว์อาจมีการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราได้ในทุกขั้นตอนการผลิตอาหารสัตว์ ซึ่งส่วนประกอบของอาหารสัตว์ในประเทศไทยได้จากการผลิตภายในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ มีความเป็นไปได้ที่อาจเกิดการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราได้ ในหลายปีที่ผ่านมาการลดความปนเปื้อนของสารพิษจากเชื้อราเป็นสิ่งที่ได้รับความสนใจจากเกษตรกรและอุตสาหกรรมปศุสัตว์ วิธีที่นิยมนำมาใช้ก็คือการเติมสารดูดซับผสมลงในวัตถุดิบ เนื่องจากง่ายต่อการนำมาใช้และมีหลากหลายชนิด เช่น ซีโอไลท์ เบนโทไนท์ และไฮเดรตโซเดียมแคลเซียมอลูมิโนซิลิเกต ส่วนใหญ่สารดูดซับต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ต้องสูญเสียเงินกับการนำเข้าสารดูดซับและส่งผลต่อต้นทุนการผลิตปศุสัตว์ นอกจากนี้ยังพบข้อจำกัดบางอย่างในการใช้สารดูดซับ เช่น สารดูดซับสามารถดูดซับวิตามิน แร่ธาตุ และยาปฏิชีวนะ (Shakoor and Nasar, 2018) ทำให้โภชนาการอาหารที่สัตว์สมควรได้รับลดลง หากสามารถพัฒนาสารดูดซับสารพิษจากเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการดูดซับสารพิษจากเชื้อราได้หลายชนิด ราคาไม่แพง และไม่ส่งผลกระทบข้างเคียงกับสัตว์ คาดว่าน่าจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและอุตสาหกรรมปศุสัตว์

ที่ผ่านมามีการนำวัสดุเหลือทิ้งหลายชนิดมาใช้เป็นสารดูดซับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุเหลือทิ้งที่เป็นส่วนประกอบของพืช เช่น กากอ้อย ฟางข้าว เปลือกทุเรียน เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีองค์ประกอบของลิกนิน เซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลส ซึ่งมีองค์ประกอบของหมู่ฟังก์ชันจำนวนมาก เมื่อนำไปดูดซับในรูปของสารละลายจะเกิดการแลกเปลี่ยนประจุกับสารละลาย ทำให้มีคุณสมบัติในการดูดซับได้ดี รวมทั้งโครงสร้างของเซลล์พืชมีลักษณะเป็นรูพรุนที่เกิดจากท่อลำเลียงต่างๆ เป็นการเพิ่มพื้นที่ผิว สามารถเกิดการดูดซับเพิ่มขึ้น ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจำนวนมาก หนึ่งในนั้นคือเปลือกมะพร้าวอ่อน โดยมะพร้าว 1 ผลจะมีเปลือกมะพร้าวประมาณ 30% (ภาพที่ 1) ซึ่งเปลือกมะพร้าวอ่อนที่เป็นของเหลือทิ้งจากทั้งวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมรวมไปถึงอุตสาหกรรมแปรรูปมะพร้าว มีปริมาณมากถึงปีละ 300,000 ตัน ทั้งนี้การนำเปลือกมะพร้าวอ่อนไปใช้ประโยชน์ค่อนข้างจำกัด ดังนั้นการนำเปลือกมะพร้าวอ่อน ซึ่งมีองค์ประกอบของลิกนิน เซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลส มาพัฒนาเป็นสารดูดซับ น่าจะเป็นแนวทางในการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้งดังกล่าว และช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดการที่ไม่เหมาะสม

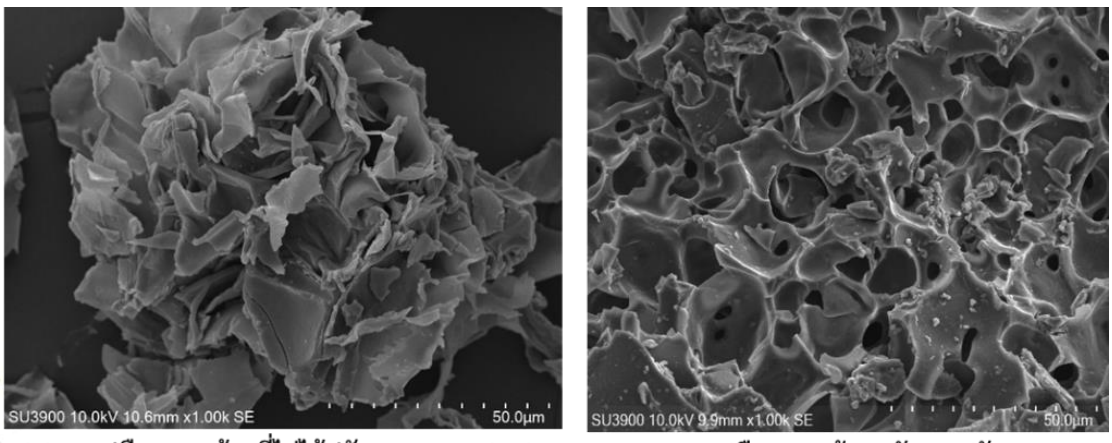


ภาพที่ 1 สัดส่วนองค์ประกอบของผลมะพร้าวอ่อน

ในการศึกษานี้ เปลือกมะพร้าวอ่อนถูกปรับสภาพด้วยกรดซัลฟูริก เนื่องจากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าวัสดุเหลือทิ้งประเภทนี้เมื่อผ่านการปรับสภาพด้วยกรดจะช่วยทำให้พื้นที่ผิวของสารดูดซับมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการดูดซับเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งผงเปลือกมะพร้าวที่ผ่านการปรับสภาพด้วยกรดซัลฟูริก มีลักษณะเป็นผงละเอียดสีดำ (**ภาพที่ 2**) จากการวิเคราะห์ลักษณะพื้นผิวของสารดูดซับด้วยกล้อง SEM **(ภาพที่ 3)** พบว่าพื้นผิวของสารดูดซับ CP มีลักษณะเรียบ ไม่พบรูพรุนบนพื้นผิว ในขณะที่สารดูดซับ AMCP พื้นผิวมีลักษณะขรุขระ และมีรูพรุนมาก การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากกรดซัลฟูริกทำลายโครงสร้างที่แข็งแรงของลิกโนเซลลูโลส และช่วยเพิ่มความพรุนของวัสดุ



ภาพที่ 2 ลักษณะปรากฏของผงเปลือกมะพร้าวที่ไม่ได้ปรับสภาพด้วยกรดซัลฟูริก (CP) และผงเปลือก มะพร้าวหลังการปรับสภาพด้วยกรดซัลฟูริก (AMCP)

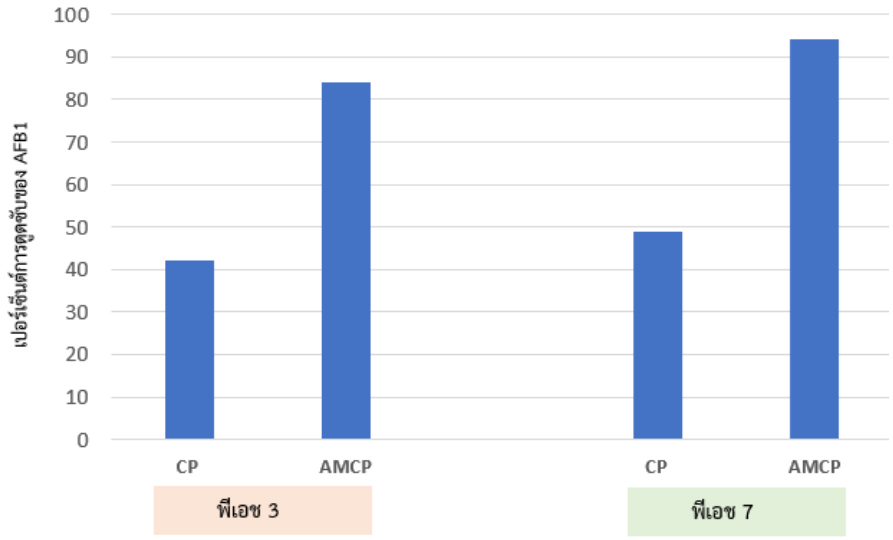


(ก) ผงเปลือกมะพร้าวที่ไม่ได้ปรับสภาพกรด (CP)

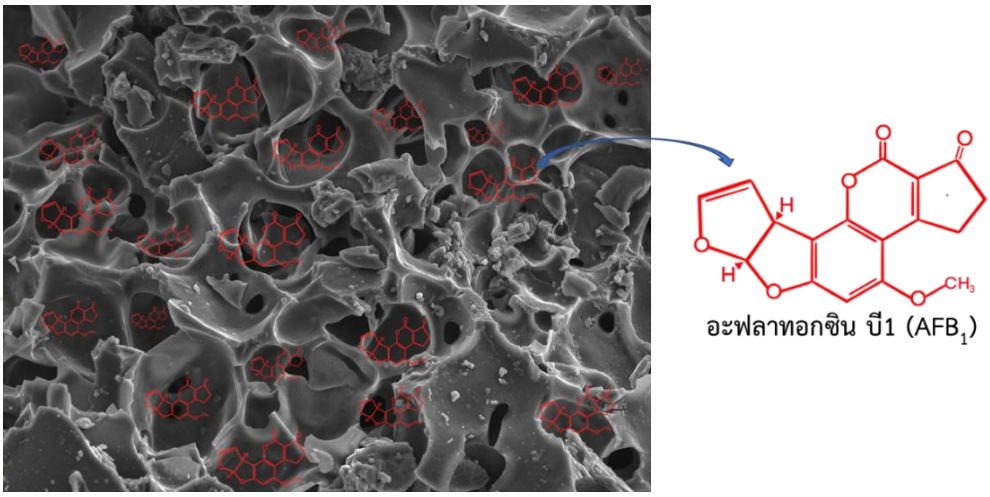
(ข) ผงเปลือกมะพร้าวหลังการปรับสภาพด้วยกรดซัลฟูริก (AMCP)

ภาพที่ 3 ลักษณะพื้นผิวตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิค SEM ที่กำลังขยาย 1000 เท่า ของผงเปลือกมะพร้าวที่ไม่ได้ปรับสภาพด้วยกรดซัลฟูริก (CP) (ก) และปรับสภาพด้วยกรดซัลฟูริก (AMCP) (ข)

จากการประเมินประสิทธิภาพของผงเปลือกมะพร้าว AMCP ในการดูดซับสารพิษ AFB_1 ในระบบโมเดลจำลองทางเดินอาหารของสัตว์ที่พีเอช 3 และพีเอช 7 (*in vitro*) โดยมีการจำลองการปนเปื้อนสารพิษ AFB_1 ที่ความเข้มข้น 1 ug/ml ผลทดสอบการดูดซับ AFB_1 ของผงเปลือกมะพร้าว CP และ AMCP แสดงดัง **ภาพที่ 4** ผลการทดลองพบว่าเมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การดูดซับ AFB_1 ที่พีเอช (pH) 3 ของสารดูดซับ CP และ AMCP เท่ากับ 42% และ 84% ตามลำดับ ขณะที่พีเอช 7 เปอร์เซ็นต์การดูดซับ AFB_1ของสารดูดซับ CP และ AMCP เท่ากับ 49% และ 94% ตามลำดับ ผลการทดลองแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการปรับสภาพด้วยกรดซัลฟูริก 98% มีผลต่อการดูดซับเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่า โดยคาดว่าการดูดซับสารพิษ AFB_1 บนสารดูดซับ AMCP เกิดขึ้นที่บริเวณพื้นผิวและภายในรูพรุนของสารดูดซับ ดังแบบจำลองแสดงดัง**ภาพที่ 5**



ภาพที่ 4 เปอร์เซ็นต์การดูดซับ AFB_1 ของผงเปลือกมะพร้าวที่ไม่ได้ปรับสภาพด้วยกรดซัลฟูริก (CP) และผงเปลือกมะพร้าวปรับสภาพด้วยกรดซัลฟูริก (AMCP) ที่พีเอช 3 และพีเอช 7



ภาพที่ 5 แบบจำลองการดูดซับสารพิษ AFB_1 บนสารดูดซับ AMCP

เมื่อนำเปลือกมะพร้าวที่ผ่านการปรับสภาพด้วยกรดซัลฟูริกมาทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับ AFB_1 ในตัวอย่างข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และรำข้าว เปรียบเทียบกับสารดูดซับทางการค้า คือ เบนโทไนท์ ซึ่งเป็นสารดูดซับสารพิษ AFB_1 ที่มีประสิทธิภาพดีและใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ผลการทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับสารพิษอะฟลาทอกซิน บี1 พบว่าสารดูดซับทั้งสองชนิดให้ผลไม่แตกต่างกัน โดยทั้ง AMCP และเบนโทไนท์มีประสิทธิภาพในการดูดซับสารพิษอะฟลาทอกซิน บี1 (1 ug/g) ได้มากกว่า 99% ทั้งในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และรำข้าว

เอกสารอ้างอิง

Guan, S., L. Zhao, Q. Ma, T. Zhou, N. Wang, X. Hu and C. Ji. 2010. In vitro efficacy of myxococcus fulvus ANSM068 to biotransform aflatoxin B_1. International Journal of Molecular Sciences 11(10): 4063-4079.

Shakoor, S. and A. Nasar. 2018. Adsorptive decontamination of synthetic wastewater containing crystal violet dye by employing *Terminalia arjuna* sawdust waste. Groundwater for Sustainable Development 7: 30-38.

ข่าวประชาสัมพันธ์

ผลสัมฤทธิ์งานวิจัยศูนย์ฯ

ระบบล้างผักและผลไม้ด้วยฟองไมโครนาโนโอโซนเพื่อความปลอดภัยทางอาหาร

รองศาสตราจารย์ ดร. กานดา หวังชัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปัจจุบันผู้บริโภคทั้งในประเทศและทั่วโลกที่รักสุขภาพ ต้องการรับประทานผักและผลไม้เพิ่มมากขึ้น ในประเทศไทยมีความต้องการเพิ่มขึ้นร้อยละ 48 ปัญหาที่พบส่วนใหญ่ของผักและผลไม้สด คือ ปัญหาด้านคุณภาพและความปลอดภัย โดยเฉพาะสารพิษตกค้างในผักและผลไม้สดที่เกินค่ามาตรฐาน รวมทั้งพบการปนเปื้อนสารตกค้างและจุลินทรีย์ในการส่งออกผักผลไม้ไปจำหน่ายในกลุ่มสหภาพยุโรป (European Union: EU) และยังพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Escherichia coli* และ *Salmonella* spp. ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค โดยพบปัญหาการปนเปื้อนตั้งแต่ผู้รวบรวมสินค้าผักและโรงคัดบรรจุที่มีการล้าง คัด ตัดแต่งก่อนบรรจุลงภาชนะส่งต่อไปยังแหล่งจำหน่ายไม่ปฏิบัติตามมาตรฐาน

ด้วยนวัตกรรมเครื่องล้างผลิตผลทางการเกษตรเพื่อลดการปนเปื้อนด้วยเทคโนโลยีออกซิเดชันสำหรับอุตสาหกรรมอาหารปลอดภัย หรือไมโครนาโนบับเบิลโอโซน พัฒนาด้วยเทคโนโลยีไมโครนาโนบับเบิลโอโซนเป็นเทคโนโลยีในการทำให้เกิดฟองแก๊สขนาดเล็กในวัสดุหรือสสารตัวกลางที่มีขนาดเล็กตั้งแต่ 10 นาโนเมตร ถึง 0.46 ไมโครเมตร ความคงตัวสูงมาก แตกตัวยากในน้ำ ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิว ความหนาแน่น และความดันภายในทำให้โครงสร้างหรือพันธะของสารต่างๆ ของสารเกิดการแตกตัวจึงทำให้ความเป็นพิษลดลง และเข้าทำลายโมเลกุลของสารอินทรีย์ ดังนั้น การนำเทคโนโลยีไมโครนาโนบับเบิลโอโซนมาใช้จึงช่วยในการลดสารพิษที่ตกค้าง ลดปริมาณการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวให้อยู่ในระดับที่ไม่เกินค่ามาตรฐาน ปลอดภัยต่อผู้บริโภค สามารถผ่านมาตรฐานขั้นต้นของการส่งออกไปต่างประเทศได้

เพื่อให้มีความเหมาะสมกับธุรกิจจำหน่ายผักและผลไม้สดสำหรับอุตสาหกรรมอาหารปลอดภัย นักวิจัยได้ออกแบบและสร้าง “ต้นแบบเครื่องล้างผักผลไม้ด้วยไมโครนาโนบับเบิลโอโซน” ระดับกึ่งอุตสาหกรรม และพัฒนากระบวนการทดสอบเทคโนโลยีไมโครนาโนบับเบิลโอโซนในระดับกึ่งอุตสาหกรรมที่ได้ทดสอบร่วมกับผู้ประกอบการและสามารถใช้งานได้จริง โดยได้ทดสอบการลดการปนเปื้อนทั้งจุลินทรีย์และสารตกค้าง และการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา รวมถึงดำเนินการเข้าสู่กระบวนการยื่นขอรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของอุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ อีกทั้งดำเนินการทดสอบภาคการตลาดและสร้างเครือข่ายช่องทางจัดจำหน่าย เพื่อให้ทราบความต้องการย้อนกลับ (Feedback) ที่แท้จริงของผู้ใช้งาน รวมถึงสร้างโอกาสในการเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่าย สำหรับการผลิตและนำไปใช้จริงในเชิงพาณิชย์

การพัฒนางานวิจัยนี้ได้รับความร่วมมือจากทีมงานผู้เชี่ยวชาญในสหสาขาวิชา ทั้งด้านเทคโนโลยีโอโซน ชีววิทยา เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของผักและผลไม้ มาตรฐานความปลอดภัย ระบบมาตรฐาน Global GAP, GMP และ HACCP และผู้เชี่ยวชาญด้าน Ozone Microbubble จากประเทศญี่ปุ่น รวมถึงคู่ค้าทางธุรกิจทั้งภาคเอกชนซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์ในธุรกิจร้านอาหาร ผลิตอาหารเพื่อสุขภาพ และจำหน่ายอาหารเพื่อสุขภาพเดลิเวอรี่ อีกทั้งความเชี่ยวชาญของคณะที่ปรึกษาในด้านธุรกิจนวัตกรรม การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการตลาดของเทคโนโลยี การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานในประเทศและต่างประเทศเพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และช่วยพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้น โดยมีระยะเวลาดำเนินโครงการ 12 เดือน

เครื่องล้างผักผลไม้ด้วยไมโครนาโนบับเบิลโอโซนและเครื่องสลัดน้ำผักอัตโนมัติ

เครื่องต้นแบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ เน้นใช้กับผักและผลไม้สด สามารถลดการสะสมของแบคทีเรีย จุลินทรีย์และสารเคมี ได้ถึงร้อยละ 90 เครื่องล้างผักระบบนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถล้างผักได้ปริมาณมาก และใช้เวลาในการล้างเพียง 15 นาที อีกทั้งประหยัดน้ำ ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นระบบที่ได้การยอมรับจากระบบมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ออกแบบให้ใช้งานพร้อมเครื่องสลัดน้ำผักอัตโนมัติ ช่วยลดอาการช้ำและปริมาณน้ำที่ติดมาจากการล้าง ป้องกันการเน่าเสียระหว่างวางจำหน่าย และยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้นแนวทางการตลาดของเครื่องล้างผักผลไม้ด้วยไมโครนาโนบับเบิลโอโซน กลุ่มลูกค้าหลักลำดับแรก คือ ธุรกิจที่ต้องการใช้เครื่องไมโครนาโนบับเบิลโอโซนในกระบวนการล้างผักและผลไม้ สำหรับนำไปประกอบอาหารภายในร้าน และเพื่อจำหน่าย เช่น โรงงานผลิตและแปรรูปผักผลไม้ กลุ่มร้านอาหาร/ธุรกิจอาหารขนาดกลาง หรือระดับกึ่งอุตสาหกรรม ที่จำหน่ายผักหรือผลไม้ กลุ่มลูกค้าลำดับถัดไป คือ กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารหรือโรงงานผลิตของสด เพื่อใช้ทดแทนเครื่องผลิตน้ำโอโซนทั่วไป ซึ่งจำนวนโรงงานผลิตอาหารในไทยมีขนาดตลาดและความต้องการใช้งานเป็นปริมาณมาก รวมถึงธุรกิจการส่งออกผักผลไม้ เป็นอีกกลุ่มตลาดหลักที่จะนำเทคโนโลยีไมโครนาโนบับเบิลโอโซน ไปใช้ทดแทนการใช้สารเคมีที่ใช้ในการลดเชื้อจุลินทรีย์ เช่น การใช้คลอรีนในการล้างทำความสะอาด เป็นต้น ทั้งนี้รายได้จากจากการจำหน่ายเครื่องไมโครนาโนบับเบิลโอโซนจะมาจากการจำหน่ายตัวเครื่องพร้อมติดตั้งและการเช่าเครื่องพร้อมติดตั้งและสามารถคืนเครื่องเมื่อหมดสัญญาเช่า นอกจากนี้หากต้องการขยายความร่วมมือทางธุรกิจในต่างประเทศ ประเทศจีน ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ เป็นตลาดหลักของการประดิษฐ์เทคโนโลยีในลักษณะนี้ มีความเป็นไปได้ที่อาจพัฒนาความร่วมมือทางธุรกิจหรือถ่ายทอดเทคโนโลยีร่วมกันในระดับนานาชาติ

นอกจากนี้การสร้างความตระหนักและให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีไมโครนาโนบับเบิลโอโซนแก่ผู้บริโภคจะเป็นอีกหนึ่งหนทางในการเพิ่มการเข้าถึงกลุ่มลูกค้าเป้าหมายได้อย่างครอบคลุม ภายใต้การรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม/มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคถึงความปลอดภัยของผักและผลไม้ที่พวกเขาจะได้บริโภค

Postharvest Newsletter

ผู้อำนวยการศูนย์ฯ : ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.ถนัย บุณยเกียรติ

คณะบรรณาธิการ : ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิธิยา รัตนาปนนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวลักษณ์ จันทร์บาง
รองศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ชนสุต
ดร.ณัฏฐวัฒณ์ หมื่นมาณี
ดร.ปาริชาติ เทียนจุมพล
นางจุฑานันท์ ไชยเรืองศรี

ผู้ช่วยบรรณาธิการ : นายบัณฑิต ชุมภูลัย
นางปุณิกา จินดาสุ่น
นางสาวปิยภรณ์ จันจรมานิตย์
นางละอองดาว วานิชสุขสมบัติ

ฝ่ายจัดพิมพ์ : นางสาวรัชกร ยาลังกาญจน์

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