

Postharvest Newsletter

ปีที่ 23 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2567



เรื่องเต็มงานวิจัย

ประสิทธิภาพของสารเคลือบไขน้ำมันปาล์มต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไข่

ภูมิ ชีระภิญญาพร¹ ณัฐชัย พงษ์ประเสริฐ^{1,2} กรณ์กนก อายุสุข³ อภิรติ อุทัยรัตนกิจ^{1,2}
และ วาริช ศรีละออง^{1,2}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารเคลือบจากไขน้ำมันปาล์มต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไข่ โดยทำการเปรียบเทียบการใช้สารเคลือบไขน้ำมันปาล์ม 3 สูตร ที่มีส่วนผสมของกรดไขมันไม่อิ่มตัว (PW-1) กรดไขมันอิ่มตัว (PW-2) และ กรดไขมันไม่อิ่มตัวร่วมกับกรดไขมันอิ่มตัว (PW-3) โดยเคลือบผลกล้วยไข่ในลักษณะผลเดี่ยวแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 65-70%) เป็นระยะเวลา 14 วัน เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิว จากการทดลองพบว่า สารเคลือบไขน้ำมันปาล์มสูตรที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัว (PW-1) เป็นองค์ประกอบช่วยรักษาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไข่ได้ดีที่สุด โดยสามารถชะลอการตกกระของกล้วยไข่ และชะลอการเปลี่ยนแปลงสีจากสีเขียวไปเป็นสีเหลืองได้ดีที่สุด ดังเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงค่า a^* b^* และ hue angle ของสีเปลือกน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้การใช้สารเคลือบไขน้ำมันปาล์มสูตรที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวยังช่วยลดอัตราการหายใจ การผลิตเอทิลีน การสูญเสียน้ำหนักสดและการอ่อนนุ่มของผลกล้วยไข่เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคลือบไขน้ำมันปาล์มสูตรอื่นและชุดควบคุม

คำสำคัญ: สารเคลือบไขน้ำมันปาล์ม การตกกระ กล้วยไข่ ใบมีดตัด

¹สาขาวิทยาศาสตร์เกษตรและเทคโนโลยี (วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว) คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 49 ซอยเทียนทะเล 25 ถนนบางขุนเทียนชายทะเล แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150

²ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กองส่งเสริมและประสานเพื่อประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม 10400

³สาขาเทคโนโลยีชีวเคมี คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 49 ซอยเทียนทะเล 25 ถนนบางขุนเทียนชายทะเล แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150

สวัสดีครับ...สำหรับ Postharvest Newsletter ฉบับนี้ ในส่วนของเรื่องเต็มงานวิจัย เรานำเสนอผลงานเรื่อง ประสิทธิภาพของสารเคลือบไขน้ำมันปาล์มต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไข่ และในส่วนของนิตยสารแนะนำเสนอบทความเรื่อง การพัฒนาเครื่องต้นแบบวัดปริมาณข้าวต้นสำหรับการประเมินคุณภาพข้าวสารด้วยเทคนิคประมวลผลภาพ โดย ผศ.ดร. กิตติพงษ์ ลาภูน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และผลสัมฤทธิ์งานวิจัย ศูนย์ฯ นำเสนอเรื่อง การศึกษากระบวนการจัดการใบกระท่อมสดหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อพัฒนาแนวทางการสร้างมาตรฐานเบื้องต้นของการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สดตัดแต่งพร้อมบริโภค

ขอเรียนเชิญทุกท่านเข้าชมนิทรรศการสุดล้ำ และเทคโนโลยีแห่งอนาคต พร้อมทั้งกิจกรรมมากมาย ในงาน “อว.แฟร์ : SCI Power for Future Thailand” ระหว่างวันที่ 22 – 28 กรกฎาคม 2567 ณ ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์

เรื่องเต็มงานวิจัย

(ต่อจากหน้า 1)

บทนำ

กล้วยไข่เป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของไทย และเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ จากข้อมูลของกรมศุลกากร (ข้อมูล ณ 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2565) พบว่าปี พ.ศ. 2564 ไทยส่งออกกล้วยไข่ ปริมาณ 8,168 ตัน โดยคู่ค้าที่สำคัญ ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวและฮ่องกง อย่างไรก็ตาม กล้วยไข่เป็นผลไม้ที่มีเปลือกบางทำให้เกิดตำหนิได้ง่าย และยังมีปัญหาที่สำคัญคือ การตกกระซึ่งเป็นลักษณะผิดปกติทางสรีระที่เกิดขึ้นระหว่างการสุกของผลกล้วย อาการตกกระจะเกิดรุนแรงและชัดเจนมากขึ้นเมื่อผลกล้วยสุก ทำให้ผู้บริโภคมองว่าผลกล้วยสุกเกินไปหรืออาจถูกโรคเข้าทำลาย (Marriot, 1980; Lizada *et al.*, 1990; Ketsa, 2000) ดังนั้นจึงมีการพยายามหาวิธีที่จะชะลอการตกกระในกล้วย ได้แก่ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12-18 องศาเซลเซียส การใช้พลาสติกฟิล์มพีวีซี (PVC film) หรือพลาสติกที่ยอมให้อากาศถ่ายเทบรรจุผลกล้วยไข่เพื่อควบคุมปริมาณออกซิเจนให้เหลือน้อยที่สุด (Ketsa, 2000) การเคลือบผิวเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถรักษาคุณภาพผลผลิตการเกษตร งานวิจัยนี้มีความสนใจในการใช้สารเคลือบผิวที่ผลิตจากของเหลือทิ้งในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันปาล์มตามหลักการ zero waste หรือการเปลี่ยนของเหลือทิ้งให้เป็นทรัพยากร ซึ่งผลิตโดยกลุ่มวิจัยเทคโนโลยีไขมัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมุ่งศึกษาการใช้สารเคลือบไขน้ำมันปาล์ม 3 สูตร ต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไข่ เพื่อเป็นแนวทางในการยืดอายุการเก็บรักษากล้วยไข่ทดแทนการใช้สารเคลือบทางการค้าที่มีราคาแพง

วิธีการทดลอง

นำกล้วยไข่ที่ระยะความแก่ทางการค้าซึ่งไม่ผ่านการบ่มด้วยสารเอทิลฟอนจากตลาดไทจังหวัดปทุมธานี ขนส่งมายังห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร ทำการตัดกล้วยไข่ออกเป็นผลเดี่ยว แล้วคัดเลือกผลที่ปราศจากรอยแผลและรอยโรค จากนั้นนำไปล้างทำความสะอาดและแช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์เข้มข้น 100 ppm เป็นเวลา 1 นาที ผึ่งให้แห้งแล้วนำมาแบ่งเป็นชุดการทดลอง ดังนี้

- ชุดการทดลองที่ 1 ไม่เคลือบสารเคลือบไขน้ำมันปาล์ม (control)
- ชุดการทดลองที่ 2 เคลือบด้วยไขน้ำมันปาล์มสูตรที่ 1 (PW-1)
- ชุดการทดลองที่ 3 เคลือบด้วยไขน้ำมันปาล์มสูตรที่ 2 (PW-2)
- ชุดการทดลองที่ 4 เคลือบด้วยไขน้ำมันปาล์มสูตรที่ 3 (PW-3)

นำผลกล้วยไข่ทุกชุดการทดลองมาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 65-70%) เป็นเวลา 14 วัน โดยตรวจสอบคุณภาพของกล้วยไข่ ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก (Minolta รุ่น CR-400) ความแน่นเนื้อ (TA.XT plus, stable micro systems) อัตราการหายใจ การผลิตเอทิลีน (gas chromatograph GC-2014) ค่าดัชนีการสุก (USDA, 2001) และดัชนีการตกกระของกล้วยไข่ (1 = ไม่มีการตกกระบนผิว 2 = ตกกระร้อยละ 0.1-10 ของผิว 3 = ตกกระร้อยละ 10.1-20 ของผิว 4 = ตกกระร้อยละ 20.1-30 ของผิว 5 = ตกกระร้อยละ 30.1-40 ของผิว 6 = ตกกระมากกว่า 50% ของผิว) ในระหว่างการเก็บรักษาทุกๆ 2 วัน

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของสารเคลือบไขน้ำมันปาล์มสูตรต่างๆ พบว่า กล้วยไข่ที่เคลือบผลด้วยสารเคลือบสูตร PW-1 มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด หลังจากวันที่ 8 จนถึงวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (Figure 1A) สำหรับความแน่นเนื้อของกล้วยไข่ในทุกชุดการทดลองพบว่ามีค่าลดลงอย่างรวดเร็วหลังจากวันที่ 4 ของเก็บรักษา อย่างไรก็ตามกล้วยไข่ชุดที่เคลือบด้วยสารเคลือบสูตร PW-1 และ PW-2 ยังคงมีค่าความแน่นเนื้อมากกว่าการเคลือบด้วยสารเคลือบสูตร PW-3 และชุดควบคุมตามลำดับ (Figure 1B)

อัตราการหายใจของกล้วยไข่แต่ละชุดการทดลองพบว่ากล้วยไข่ในทุกชุดการทดลองมีอัตราการหายใจสูงที่สุดในวันที่ 10 ของการเก็บรักษา โดยการใช้สารเคลือบสูตร PW-1 มีอัตราการหายใจน้อยที่สุดเท่ากับ 167.3 mgCO₂/kg.hr ในขณะที่ชุดควบคุมมีอัตราหายใจเท่ากับ 210.6 mgCO₂/kg.hr (Figure 2A) สำหรับการผลิตเอทิลีนของกล้วยไข่พบว่าทุกชุดการทดลองของกล้วยไข่ที่เคลือบด้วยสารเคลือบไขน้ำมันปาล์มมีค่าสูงสุดในวันที่ 10 ของการเก็บรักษาและการใช้สารเคลือบสูตร PW-1 พบการผลิตเอทิลีนน้อยกว่าการใช้สารเคลือบสูตรอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ

1.24 $\mu\text{L C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{hr}$ ในขณะที่ชุดควบคุมมีอัตราการผลิตเอทิลีนสูงสุดในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา โดยมีค่าเท่ากับ 12.77 $\mu\text{L C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{hr}$ (Figure 2B)

การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกกล้วยไข่ พบว่าเปลือกกล้วยไข่ในชุดควบคุมเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองในวันที่ 6 ของเก็บรักษา โดยมีค่า L^* และค่า Chroma สูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ค่า L^* และค่า Chroma ของเปลือกกล้วยไข่ในชุดควบคุมเริ่มลดลงหลังวันที่ 10 ของการเก็บรักษาเนื่องจากเปลือกกล้วยไข่เกิดอาการตกกระบริเวณผิว (Figure 3A และ 3C) ในขณะที่การใช้สารเคลือบผิวสูตร PW-1 พบค่า L^* และค่า Chroma น้อยกว่าชุดการทดลองอื่น สำหรับค่า Hue angle ของกล้วยไข่ชุดควบคุมมีค่าลดลงตลอดการเก็บรักษาและมีค่าน้อยกว่ากล้วยไข่ที่เคลือบผิวโดยใช้สารเคลือบสูตร PW-1 มีการลดลงของค่า Hue angle น้อยที่สุดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเมื่อเทียบกับการใช้สารเคลือบสูตรอื่นๆ (Figure 3B)

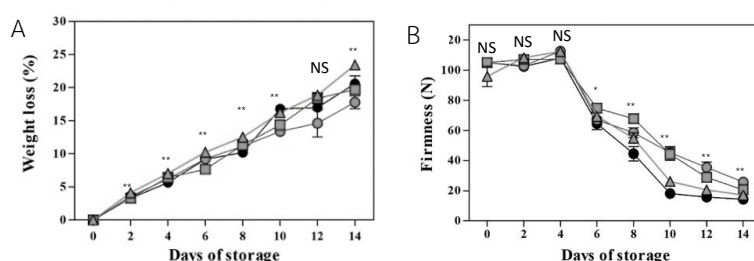


Figure 1 Changes in weight loss (A) and firmness (B) of the Klui Khai coated fruit with 3 formulars of palm oil wax (PW-1, PW-2, PW-3) compared to non-coated control, and then stored at 25 °C. The values are the means $\pm$ SE. Data with error bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$.

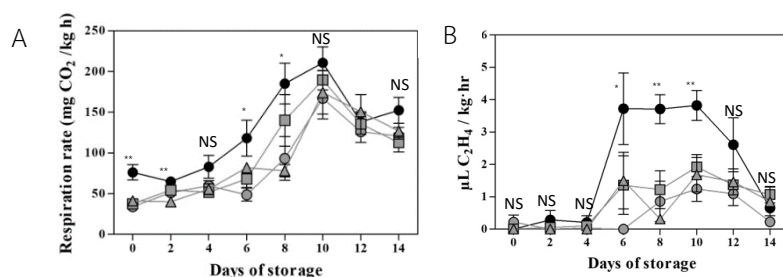


Figure 2 Changes in respiration rate (A) and Ethylene production (B) of the Klui Khai coated fruit with 3 formulars of palm oil wax (PW-1, PW-2, PW-3) compared to non-coated control, and then stored at 25 °C The values are the means $\pm$ SE. Data with error bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$.



วิธีการทดลอง

นำกล้วยไข่ที่ระยะความแก่ทางการค้าซึ่งไม่ผ่านการบ่มด้วยสารเอทิลฟอนจากตลาดไทจังหวัดปทุมธานี ขนส่งมายังห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร ทำการตัดกล้วยไข่ออกเป็นผลเดี่ยว แล้วคัดเลือกผลที่ปราศจากรอยแผลและรอยโรค จากนั้นนำไปล้างทำความสะอาดและแช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์เข้มข้น 100 ppm เป็นเวลา 1 นาที ผึ่งให้แห้งแล้วนำมาแบ่งเป็นชุดการทดลอง ดังนี้

- ชุดการทดลองที่ 1 ไม่เคลือบสารเคลือบไขน้ำมันปาล์ม (control)
- ชุดการทดลองที่ 2 เคลือบด้วยไขน้ำมันปาล์มสูตรที่ 1 (PW-1)
- ชุดการทดลองที่ 3 เคลือบด้วยไขน้ำมันปาล์มสูตรที่ 2 (PW-2)
- ชุดการทดลองที่ 4 เคลือบด้วยไขน้ำมันปาล์มสูตรที่ 3 (PW-3)

นำผลกล้วยไข่ทุกชุดการทดลองมาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 65-70%) เป็นเวลา 14 วัน โดยตรวจสอบคุณภาพของกล้วยไข่ ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก (Minolta รุ่น CR-400) ความแน่นเนื้อ (TA.XT plus, stable micro systems) อัตราการหายใจ การผลิตเอทิลีน (gas chromatograph GC-2014) ค่าดัชนีการสุก (USDA, 2001) และดัชนีการตกกระของกล้วยไข่ (1 = ไม่มีการตกกระบนผิว 2 = ตกกระร้อยละ 0.1-10 ของผิว 3 = ตกกระร้อยละ 10.1-20 ของผิว 4 = ตกกระร้อยละ 20.1-30 ของผิว 5 = ตกกระร้อยละ 30.1-40 ของผิว 6 = ตกกระมากกว่า 50% ของผิว) ในระหว่างการเก็บรักษาทุกๆ 2 วัน

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของสารเคลือบไขน้ำมันปาล์มสูตรต่างๆ พบว่า กล้วยไข่ที่เคลือบผลด้วยสารเคลือบสูตร PW-1 มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด หลังจากวันที่ 8 จนถึงวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (Figure 1A) สำหรับความแน่นเนื้อของกล้วยไข่ในทุกชุดการทดลองพบว่ามีค่าลดลงอย่างรวดเร็วหลังจากวันที่ 4 ของเก็บรักษา อย่างไรก็ตามกล้วยไข่ชุดที่เคลือบด้วยสารเคลือบสูตร PW-1 และ PW-2 ยังคงมีค่าความแน่นเนื้อมากกว่าการเคลือบด้วยสารเคลือบสูตร PW-3 และชุดควบคุมตามลำดับ (Figure 1B)

อัตราการหายใจของกล้วยไข่แต่ละชุดการทดลองพบว่ากล้วยไข่ในทุกชุดการทดลองมีอัตราการหายใจสูงที่สุดในวันที่ 10 ของการเก็บรักษา โดยการใช้สารเคลือบสูตร PW-1 มีอัตราการหายใจน้อยที่สุดเท่ากับ 167.3 mgCO₂/kg.hr ในขณะที่ชุดควบคุมมีอัตราหายใจเท่ากับ 210.6 mgCO₂/kg.hr (Figure 2A) สำหรับการผลิตเอทิลีนของกล้วยไข่พบว่าทุกชุดการทดลองของกล้วยไข่ที่เคลือบด้วยสารเคลือบไขน้ำมันปาล์มมีค่าสูงสุดในวันที่ 10 ของการเก็บรักษาและการใช้สารเคลือบสูตร PW-1 พบการผลิตเอทิลีนน้อยกว่าการใช้สารเคลือบสูตรอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ

1.24 $\mu\text{L C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{hr}$ ในขณะที่ชุดควบคุมมีอัตราการผลิตเอทิลีนสูงสุดในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา โดยมีค่าเท่ากับ 12.77 $\mu\text{L C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{hr}$ (Figure 2B)

การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกกล้วยไข่ พบว่าเปลือกกล้วยไข่ในชุดควบคุมเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองในวันที่ 6 ของเก็บรักษา โดยมีค่า L^* และค่า Chroma สูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ค่า L^* และค่า Chroma ของเปลือกกล้วยไข่ในชุดควบคุมเริ่มลดลงหลังวันที่ 10 ของการเก็บรักษาเนื่องจากเปลือกกล้วยไข่เกิดอาการตกรกระบริเวณผิว (Figure 3A และ 3C) ในขณะที่การใช้สารเคลือบผิวสูตร PW-1 พบค่า L^* และค่า Chroma น้อยกว่าชุดการทดลองอื่น สำหรับค่า Hue angle ของกล้วยไข่ชุดควบคุมมีค่าลดลงตลอดการเก็บรักษาและมีค่าน้อยกว่ากล้วยไข่ที่เคลือบผิวโดยใช้สารเคลือบสูตร PW-1 มีการลดลงของค่า Hue angle น้อยที่สุดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเมื่อเทียบกับการใช้สารเคลือบสูตรอื่นๆ (Figure 3B)

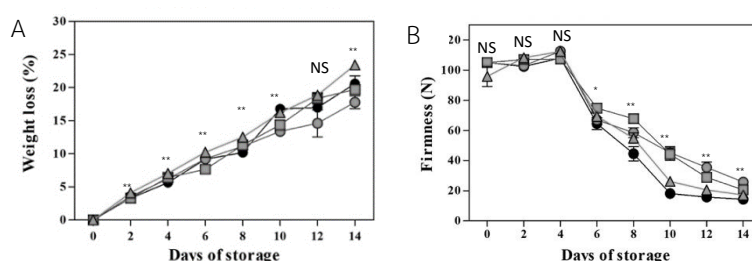


Figure 1 Changes in weight loss (A) and firmness (B) of the Klui Khai coated fruit with 3 formulars of palm oil wax (PW-1, PW-2, PW-3) compared to non-coated control, and then stored at 25 °C. The values are the means $\pm$ SE. Data with error bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$.

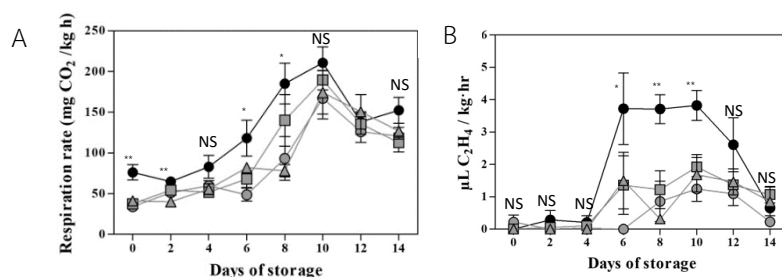


Figure 2 Changes in respiration rate (A) and ethylene production (B) of the Klui Khai coated fruit with 3 formulars of palm oil wax (PW-1, PW-2, PW-3) compared to non-coated control, and then stored at 25 °C The values are the means $\pm$ SE. Data with error bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$.

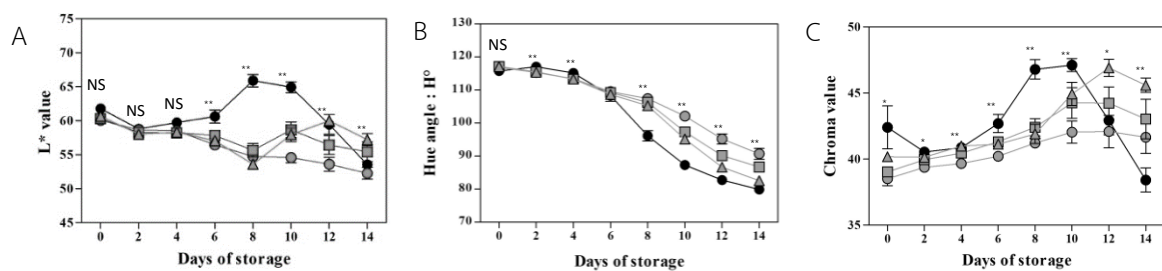


Figure3 Changes in L* value (A), Hue angle (B) and Chroma value (C) of the Klui Khai coated fruit with 3 formulars of palm oil wax (PW-1, PW-2, PW-3) compared to non-coated control, and then stored at 25 °C. The values are the means $\pm$ SE. Data with error bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$.

กล้วยไข่ที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบสูตร PW-1 จะลดการสุกได้มากที่สุด รองลงมาคือการใช้สารเคลือบสูตร PW-3 และ PW-2 โดยมีค่าดัชนีการสุกอยู่ที่ 4.33, 6.35 และ 6.55 ตามลำดับ ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา กล้วยไข่ชุดควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกอย่างรวดเร็วหลังวันที่ 8 ของการเก็บรักษาและมีการตกกระ บริเวณผิวของกล้วยไข่มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ

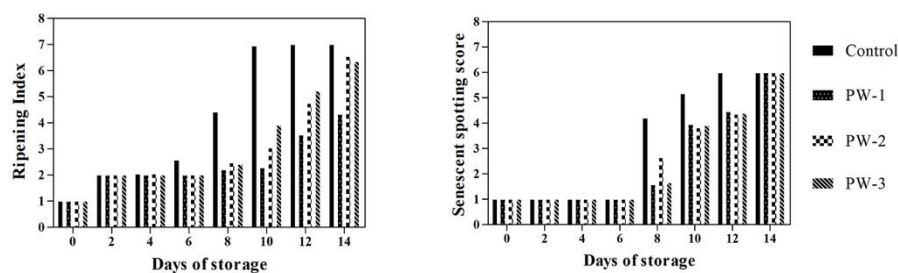


Figure4 Ripening index score (A) and senescent spotting score (B) of the Klui Khai coated fruit with 3 formular of palm oil wax (PW-1, PW-2, PW-3) compared to non-coated control, and then stored at 25 °C. The values are the means $\pm$ SE. Data with error bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$.

วิจารณ์ผลการทดลอง

การเคลือบผิวทำให้การสูญเสียน้ำและการแลกเปลี่ยนก๊าซภายในและภายนอกผลกล้วยน้อยลง เมื่อผลิตผลได้รับออกซิเจนจากภายนอกทดลองทำให้มีการหายใจน้อยลงด้วย ซึ่งในขณะเดียวกันปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สะสมภายในผลมากขึ้น ส่งผลให้การทำงานของเอทิลินลดลงหรือยับยั้งการทำงานของเอทิลิน ทำให้มีผลต่อการชะลอการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมสภาพของผลไม้ (จริงแท้, 2549) เช่น การอ่อนนุ่มของผล การเปลี่ยนแปลงของสีผิว ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงของสีผิวนั้น สอดคล้องกับดัชนีการเกิดสีน้ำตาลของผิว ซึ่งการเคลือบผิวสามารถชะลอการซึมผ่านของออกซิเจน ทำให้เปลือกของผลกล้วยไข่ สัมผัสออกซิเจนได้น้อย ดังนั้นการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันระหว่างออกซิเจนกับสารประกอบฟีนอลิกน้อยลง ส่งผลให้เกิดสีน้ำตาลที่เปลือกได้ช้าลง (สมบุญ, 2538) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเรื่องการใช้สารเคลือบต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไข่ Ketsa (2000) รายงานว่า การใช้สารเคลือบผิว Sta-Fresh 7055 ที่ความเข้มข้น 20% สามารถควบคุมการตกกระของผลกล้วยไข่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเคลือบผิวผลกล้วยไข่ยังมีแนวโน้มชะลอกระบวนการสร้างเอทิลิน การหายใจ การเปลี่ยนสีผิว และความแน่นเนื้อของผลกล้วยได้

สรุปผลการทดลอง

สารเคลือบไขมันพาล์มชนิด PW-1 สามารถป้องกันการสูญเสียน้ำหนัก รักษาความแน่นเนื้อ และชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของกล้วยไข่ได้ดีที่สุด รวมทั้งสามารถลดการผลิตเอทิลินและการหายใจเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่นจึงมีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นสารเคลือบผิวกล้วยไข่

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์จากศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กองส่งเสริมและประสานเพื่อประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และ The United Graduated School of Agricultural Science (UGSAS), Gifu University, Japan

เอกสารอ้างอิง

- จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 6. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 396 หน้า
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2538. สรีรวิทยาของพืช. สำนักพิมพ์วิบูลย์, กรุงเทพฯ. 213 หน้า
- Ketsa, S. 2000. Development and control of senescent spotting in banana. Food Preserv. Sci 26: 173-178
- Lizada, M.C.C., Er. B. Pantastico, A.R. Shukor and S.D. Sabari. 1990. Ripening of banana: Changes during ripening in banana. p. 65-85. In: A.Hassan and Er.B. Pantastico (eds.). Banana: Fruit development, post-harvest physiology, handling and marketing in ASEAN. ASEAN FoodHandling Bureau, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Marriott, J. 1980. Banana-physiology and biochemistry of storage and ripening for optimum quality. CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutri. 13: 41-88.
- USDA. 2001. Unofficial Banana Visual Aid. Agricultural Research Service. [Online]. Available source: https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/Bananas_Visual_Aid%5B1%5D.pdf

ผลของบรรจุภัณฑ์และตัวปลดปล่อย ซิลเวอร์ต่อคุณภาพของใบโหระพา ในระหว่างเก็บรักษา

ศิริรัตน์ สวนมูล¹ พิมพ์นาฏ สอนจันทร์¹ ณพงศ์ คันทะเนตร¹

ดวงใจ น้อยวัน^{1,2,3} และปวาลี ชมภูรัตน์ ธฤติธนเกียรติ^{1,2,3}



บทคัดย่อ

การศึกษาผลของบรรจุภัณฑ์และตัวปลดปล่อยซิลเวอร์ต่อคุณภาพของใบโหระพาในระหว่างการเก็บรักษา โดยนำใบโหระพาจากสวนเกษตรกรอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ มาลดอุณหภูมิผลิตผล โดยวิธีการแช่น้ำเย็น และผึ่งให้แห้ง จากนั้นนำไปบรรจุในถุง HDPE แบบเจาะรูหรือไม่เจาะรู ร่วมกับการใช้และไม่ใช้แผ่นปลดปล่อยซิลเวอร์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส ทดสอบคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษา ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณคลอโรฟิลล์ การเปลี่ยนแปลงสี ปริมาณสารซิลเวอร์ตกค้าง ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ และลักษณะปรากฏ ทุกๆ 2 วัน นาน 12 วัน พบว่า ใบโหระพาสามารถเก็บรักษาได้นาน 10 วันก่อนเน่าเสีย ซึ่งใบโหระพาที่บรรจุในถุง HDPE แบบไม่เจาะรูมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าใบโหระพาในถุง HDPE แบบเจาะรูทั้งแบบที่มีหรือไม่มีแผ่นปลดปล่อยซิลเวอร์อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสี ซึ่งพบว่าใบโหระพาบรรจุในถุง HDPE แบบไม่เจาะรูมีค่าความสว่างสูงกว่าใบที่บรรจุในถุง HDPE แบบเจาะรู แสดงว่าใบโหระพาเกิดสีน้ำตาลน้อยกว่าแบบไม่เจาะรู ปริมาณสารซิลเวอร์ตกค้างมีแนวโน้มค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ หลังจากการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามปริมาณคลอโรฟิลล์แต่ละชุดทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

คำสำคัญ: ใบโหระพา บรรจุภัณฑ์ ตัวปลดปล่อยซิลเวอร์

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

²หน่วยวิจัยและพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรและอาหารเพื่ออนาคต มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

³ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กองส่งเสริมและประสานเพื่อประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม 10400

การพัฒนาเครื่องต้นแบบวัดปริมาณข้าวต้น สำหรับการประเมินคุณภาพข้าวสาร ด้วยเทคนิคประมวลผลภาพ

ผศ.ดร. กิตติพงษ์ ลาลูบ

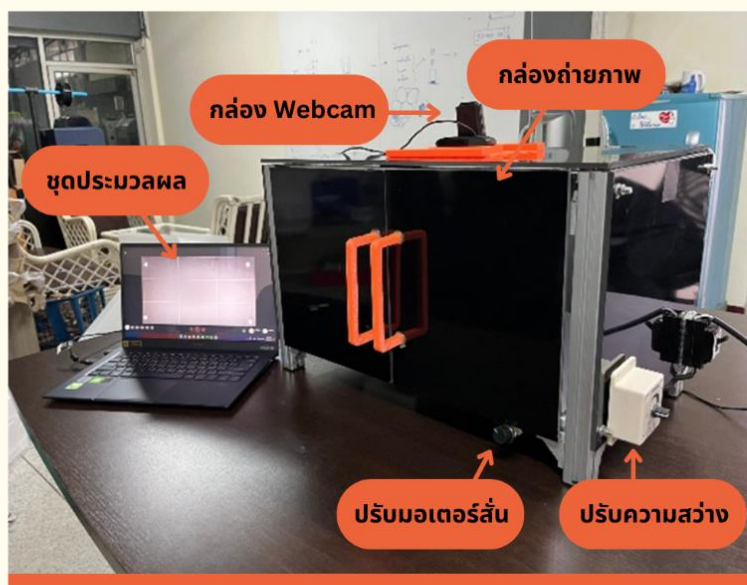
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การควบคุมคุณภาพข้าวของประเทศไทยมีขึ้นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2500 หลังจากนั้นได้มีการแก้ไขปรับปรุงเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน (สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย, 2561) คุณภาพของข้าวที่ประเทศไทยส่งออกสามารถจำแนกได้ 3 ระดับตามชั้นคุณภาพ ได้แก่ ข้าวคุณภาพสูง เป็นข้าวที่มีคุณภาพดีที่สุด มีลักษณะเป็นข้าวขาว 100 เปอร์เซ็นต์ และข้าวขาว 5 เปอร์เซ็นต์ ข้าวคุณภาพปานกลาง คือ มีลักษณะเป็นข้าวขาว 10-15 เปอร์เซ็นต์ และข้าวคุณภาพต่ำ คือ มีลักษณะเป็นข้าวขาว 25 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป (สุชาติ และคณะ, 2559) (กระทรวงพาณิชย์, 2559) ปริมาณข้าวเต็มเมล็ดหรือข้าวต้นและข้าวหักจึงเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญ ซึ่งบอกถึงคุณภาพและมูลค่าของข้าวสารได้เป็นอย่างดี การประเมินลักษณะของข้าวเต็มเมล็ดและข้าวต้น พิจารณาจากขนาดความยาวของเมล็ดข้าวที่ต้องมีความยาวตั้งแต่ 8 ส่วนขึ้นไป หรือ มีความยาวของเมล็ดข้าวสารมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 ของความยาวข้าวเต็มเมล็ดที่ไม่มีส่วนใดแตกหัก (กรมวิชาการเกษตร, 2547) ส่วนวิธีการหาปริมาณข้าวเต็มเมล็ดและข้าวต้น ปัจจุบันใช้เครื่องมือคัดแยกขนาดเมล็ดข้าวแบบตะแกรงหลุมกลมในการตรวจสอบ

เครื่องคัดขนาดเมล็ดข้าวแบบตะแกรงหลุมกลมเป็นเครื่องแยกเมล็ดข้าวสารที่หักออกจากข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวโดยใช้ความยาวของเมล็ดข้าวเป็นเกณฑ์คัดแยก (Buus, 2013; Kim and Park, 2013) จากการศึกษาเครื่องคัดแยกข้าวหักแบบตะแกรงหลุมกลมของ (Lee *et al.*, 2009) ที่ทำการทดสอบคัดแยกข้าวหักออกจากข้าวเต็มเมล็ดโดยใช้ข้าวที่ปลูกในประเทศเกาหลีจำนวน 41 พันธุ์ ผลจากการศึกษาพบว่า พันธุ์ข้าว มุมของภาตรับข้าวหัก และขนาดของรูตะแกรง มีผลต่อประสิทธิภาพและความแม่นยำของเครื่อง สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Aghayeghazvini *et al.* (2009) ที่พบว่า การทำงานของเครื่องคัดแยกข้าวหักแบบตะแกรงหลุมกลม ข้าวเต็มเมล็ดและข้าวหักจะเกิดการซ้อนทับกันระหว่างคัดแยก ทำให้ไม่สามารถแยกข้าวทั้งสองชนิดออกจากกันได้ทั้งหมด ดังนั้นการคัดแยกข้าวหักจำเป็นต้องปรับขนาดหลุมตะแกรงและมุมเอียงของภาตรับข้าวหักให้เหมาะสมกับพันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์ซึ่งมีขนาดเมล็ดแตกต่างกัน

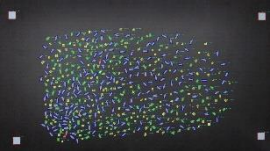
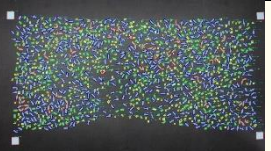
การใช้วิธีการประมวลผลภาพ สามารถประเมินปริมาณเมล็ดข้าวแตกหักได้แม่นยำกว่าการใช้เครื่องคัดแยกข้าวหักแบบตะแกรงหลุมกลม ข้อมูลดังกล่าวนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Yadav and Jindal (2001) ซึ่งได้ทดสอบหาปริมาณข้าวตัน (Head rice yield, HRY) ด้วยการวิเคราะห์ภาพถ่าย โดยพิจารณาจากอัตราส่วนมิติของภาพเมล็ดข้าว (Characteristic dimension ratio, CDR) ซึ่งประกอบด้วย ความยาว เส้นรอบวง และพื้นที่ฉายภาพของเมล็ดข้าวหักและเมล็ดข้าวตัน การพัฒนาระบบหรือเทคนิคประมวลผลภาพที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบคุณสมบัติหรือคุณภาพข้าวนั้นมีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง แต่ส่วนใหญ่มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาโปรแกรมสำหรับจำแนกลักษณะเมล็ดข้าวต่างลักษณะออกจากกัน ส่วนเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาล้วนเป็นเพียงอุปกรณ์ที่ประกอบขึ้นเพื่อใช้ในการทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการซึ่งมีขนาดใหญ่ เครื่องมือที่จะสามารถต่อยอดไปใช้งานจริงในภาคสนามนั้นยังมีค่อนข้างน้อย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นเพื่อพัฒนาต้นแบบเครื่องมือประเมินคุณภาพเมล็ดข้าวสารที่ใช้หลักการประมวลผลด้วยภาพที่มีขนาดเล็ก เคลื่อนย้ายสะดวก ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ทดสอบต่อยอดการทำงานจริงในภาคสนามได้

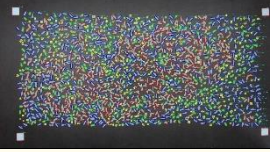
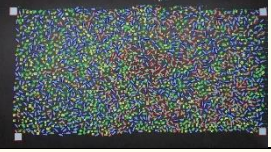
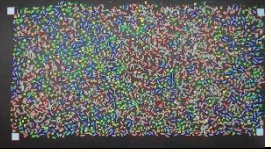
โดยแบ่งการดำเนินงานเป็น 2 ขั้นตอนหลัก ประกอบไปด้วย 1) ออกแบบและสร้างเครื่องประเมินคุณภาพเมล็ดข้าวสารจากการกระบวนการสีข้าวด้วยเทคนิคประมวลผลภาพให้มีขนาดเล็ก เคลื่อนย้ายได้ง่าย เหมาะสมกับการใช้งานภาคสนาม (ภาพที่ 1) และ 2) พัฒนาฟังก์ชันโปรแกรมประมวลผลภาพให้สามารถประเมินการแตกหักของเมล็ดข้าวสารหลังการกะเทาะเปลือกและขัดสี ดังรายละเอียดขั้นตอนการศึกษาต่อไปนี้



ภาพที่ 1 เครื่องต้นแบบประเมินคุณภาพเมล็ดข้าวสารด้วยเทคนิคประมวลผลภาพ

ทำการสุ่มตัวอย่างข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ความชื้น 10.4-15.2 เปอร์เซ็นต์ฐานเปียก มาผ่านกระบวนการกะเทาะเปลือกและขัดสี เพื่อเตรียมตัวอย่างข้าวสารสำหรับการถ่ายภาพ โดยทดสอบหาปริมาณตัวอย่างข้าวสารที่เหมาะสมในการถ่ายภาพจำนวน 6 ระดับ ได้แก่ 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 กรัม แล้วจึงจำแนกเมล็ดข้าวที่มีขนาดแตกต่างกันในภาพถ่าย โดยการใช้คำสั่งของ Python เนื่องจาก Python นั้นมีฟังก์ชันและความสามารถในการวิเคราะห์ภาพถ่าย รวมถึงมีความสำเร็จรูปและประมวผลได้อย่างรวดเร็ว โดยลำดับของขั้นตอนในการประมวผลภาพนั้น มีลำดับในการประมวผล ได้แก่ 1) การแปลงภาพถ่ายเป็นภาพขาวดำ (Gray scale) 2) การตรวจจับขอบของวัตถุในภาพถ่าย (Trim object) 3) การเขียนเส้นขอบ (Contour) 4) การคำนวณพื้นที่ในเส้นขอบและวัดขนาดแกน 5) การสร้างกรอบระบุวัตถุ (Box) และ 6) การนับจำนวนกรอบวัตถุ (Box) และคำนวณข้อมูลออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ ถือเป็นอันเสร็จสิ้นกระบวนการประมวผลภาพ ได้ผลการวิเคราะห์ ดังภาพที่ 2

ตัวอย่าง	5 กรัม	10 กรัม	15 กรัม
ก่อนการวิเคราะห์			
ผ่านการวิเคราะห์			

ตัวอย่าง	20 กรัม	25 กรัม	30 กรัม
ก่อนการวิเคราะห์			
ผ่านการวิเคราะห์			

ภาพที่ 2 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องต้นแบบประเมินคุณภาพเมล็ดข้าวสารด้วยเทคนิคประมวผลภาพ

จากการทดสอบหาปริมาณตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับเครื่องต้นแบบฯ พบว่า ปริมาณของข้าวสาร ส่งผลต่อจำนวนเมล็ดข้าวในภาพถ่าย เมื่อมีปริมาณมากในขนาดพื้นที่ที่มีจำกัดทำให้เกิดการขีดกันและทับซ้อน ทำให้โปรแกรมทำการมองเป็นวัตถุขึ้นเดียวกัน ส่งผลให้ค่าตำแหน่งมีความผิดพลาดสูงขึ้น แนวโน้มความแม่นยำในการคัดแยกแปรผกผันกับปริมาณข้าวสารในภาพถ่าย โดยปริมาณตัวอย่างที่ให้ความแม่นยำสูงที่สุดคือ 5 กรัมต่อครั้ง ชี้ความแม่นยำในการคัดแยกเท่ากับ 99.57 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดน้ำหนักเท่ากับ 9.31 เปอร์เซ็นต์ หรือจาก 5.00 กรัม สามารถวัดได้ 5.47 กรัม ใช้เวลาในการวิเคราะห์เฉลี่ยที่ 8 วินาที และมีความแม่นยำในการคัดแยกจากการวิเคราะห์ภาพที่ปริมาณตัวอย่างข้าวสาร 10, 15, 20, 25 และ 30 กรัม เท่ากับ 97.34, 95.62, 91.63, 89.31 และ 77.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยมีแนวทางในการพัฒนาเครื่องต่อไปคือเพิ่มเซนเซอร์ตรวจจับน้ำหนัก เพื่อให้ได้ค่าอ้างอิงสำหรับการขอรับรองมาตรฐานในการประเมินคุณภาพข้าวในเชิงพาณิชย์ พร้อมทั้งสามารถนำต้นแบบเครื่องประมวลผลภาพไปประยุกต์ใช้กับโครงการวิจัยที่จำเป็นต้องวิเคราะห์ภาพเพื่อจำแนกขนาดได้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงพาณิชย์. 2559. ประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่องมาตรฐานสินค้าข้าว. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 133 ตอนพิเศษ 243 ง วันที่ 21 มีนาคม 2559: 14-19.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. คุณภาพและการตรวจสอบข้าวหอมมะลิไทย. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.ricethailand.go.th/library/document/E-book/brrd4706001.pdf>. (10 มีนาคม 2563).
- สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย. 2561. ปริมาณส่งออกข้าวไทย 2558-2561. ข่าวสมาคมผู้ส่งออกข้าวไทยประจำเดือนมีนาคม 8(3).
- สุชาติ ไย้ม้วน, ณรงค์ฤทธิ์ พิมพ์คำวงศ์ และโชคชัยรัตน์ ฤทธิ์เย็น. 2559. การจำแนกเมล็ดข้าวขาวด้วยกระประมวลผลภาพ. วารสารวิชาการและวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร 10(1): 1-14.
- Aghayeghazvini, H., A. Afzal., M. Heidarisoltanabadi., S. Malek and L. Mollabashi. 2009. Determining Percentage of Broken Rice by Using Image Analysis. pp. 1019–1027. In: D. Li and C. Zhao. (eds). Computer and Computing Technologies in Agriculture II, Volume 2. CCTA 2008. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 294. Springer, Boston, MA.
- Buus, O.T. 2013. Analysis of the Indented Cylinder by the use of Computer Vision. Ph.D. Dissertation. Aarhus University of Denmark. 183 p.
- Lee, C.K., L. Song., J. Yun., J.T. Seo., J.H. Lee., J.E. Kim., J.T. Lee., G.H. Jeong and C.K. Kim. 2009. The optimum operating conditions of indented cylinder length grader to remove broken rice based on varietal characteristics. Korean Journal of Crop Science 54: 366–374.
- Kim, M.H. and S.J. Park. 2013. Analysis of broken rice separation efficiency of a laboratory indented cylinder separator. Journal of Biosystems Engineering 38(2): 95-102.
- Yadav B.K. and V.K. Jindal. 2001. Monitoring milling quality of rice by image analysis. Journal of Computers and Electronics in Agriculture 33(1): 19-33.



การศึกษากระบวนการจัดการ ใบกระท่อมสดหลังการเก็บเกี่ยว

เพื่อพัฒนาแนวทางการสร้างมาตรฐานเบื้องต้นของการผลิต
เป็นผลิตภัณฑ์สดตัดแต่งพร้อมบริโภค

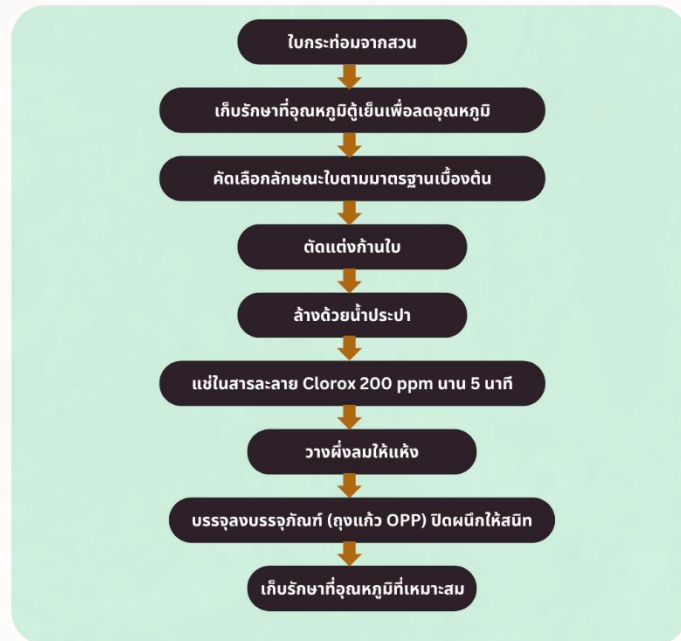
โครงการวิจัยบูรณาการระหว่าง 8 ศูนย์ความเป็นเลิศ

รศ.ดร.เฉลิมชัย วงษ์อารี (หัวหน้าโครงการวิจัย) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผลของการศึกษา พบว่า ใบกระท่อมจากแต่ละแหล่งปลูก ปทุมธานี ชุมพร และเชียงราย มีลักษณะปรากฏที่แตกต่างกัน แม้ว่าจะมีขนาดที่ใกล้เคียงกันไม่แตกต่างกันมากนัก เช่น ใบกระท่อมพันธุ์ก้านแดง พบว่าใบกระท่อมจากจังหวัดชุมพร มีลักษณะก้านเป็นสีแดงอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับใบกระท่อมจากจังหวัดปทุมธานี และ เชียงราย เช่นเดียวกันกับใบกระท่อมพันธุ์แดงกวาง และหางกิ้ง ก็มีลักษณะเด่นของพันธุ์ที่ชัดเจนกว่า ทั้งในส่วนของสีก้านใบ หรือ ลักษณะขอบปลายใบหยักของพันธุ์หางกิ้ง ในส่วนของสารไมทราจินีน และ 7-ไฮดรอกซีไมทราจินีน นั้นมีปริมาณอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันโดยใบกระท่อมจากจังหวัดปทุมธานี ชุมพร และเชียงราย มีค่าสารไมทราจินีนอยู่ประมาณร้อยละ 0.5, 0.4 และ 0.5 (%w/w) และ สาร 7-ไฮดรอกซีไมทราจินีนอยู่ประมาณร้อยละ 0.015, 0.017 และ 0.020 (%w/w) ตามลำดับ

ในการสำรวจการขายผ่านช่องทางออนไลน์พบว่า การขายผ่านแอปพลิเคชัน Lazada มีการประกาศขายใบกระท่อมอย่างชัดเจน ในขณะที่ Shopee ไม่สามารถระบุซื้อสินค้าเป็นใบกระท่อมได้ จึงต้องใช้วิธีการขายที่หลีกเลี่ยง โดยการใช้รูปใบกระท่อม หรือคำที่ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ว่าเป็นใบกระท่อม ส่วนใน Facebook นั้น มีหน้าเพจที่ขายใบกระท่อมอย่างชัดเจน โดยทั้งสามช่องทางนี้เป็นช่องทางที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการขายใบกระท่อมแบบออนไลน์

สำหรับการขายให้ลูกค้าโดยตรง จากการสำรวจบริเวณถนนบางขุนเทียนชายทะเล พบร้านขายใบกระท่อมอยู่ตลอดเส้นทาง เมื่อทำการเก็บข้อมูลและตัวอย่างใบกระท่อมมาเพื่อทำการเปรียบเทียบลักษณะและวิเคราะห์หาการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค จากผลการทดลองที่ได้พบว่าใบกระท่อมสดที่ขายในปัจจุบันนั้น ยังไม่ได้คำนึงถึงเรื่องการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ เนื่องจากตรวจพบปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราสูงกว่าเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร อีกทั้งยังพบการปนเปื้อนของ *E.coli* และ *Salmonella* ในตัวอย่างใบกระท่อมจากบางร้าน ดังนั้นการให้คำแนะนำในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และกระบวนการที่จำเป็นในการรักษาความสะอาดและคุณภาพของใบกระท่อมสดที่เป็นลักษณะการบริโภคใบสดจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง



กระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในการผลิตใบกระท่อมสดตัดแต่งพร้อมบริโภค



คัดเลือกใบกระท่อมให้มีลักษณะตามที่ต้องการ และตัดแต่งก้านใบให้เหลือความยาวประมาณ 1 นิ้ว เพื่อให้เห็นลักษณะเด่นตามสายพันธุ์



ผึ่งใบกระท่อมให้แห้ง หลังจากขั้นตอนการล้าง และแช่สารละลาย Clorox 200 ppm เพื่อรอบรรจุ



บรรจุใบกระท่อมสดในถุงแก้ว OPP ปิดผนึกให้สนิท ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิที่เหมาะสม



Postharvest Newsletter

ผู้อำนวยการศูนย์ฯ : ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.ณัย บุณยเกียรติ

คณะบรรณาธิการ : ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิธยา รัตนานนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวลักษณ์ จันทร์บาง
รองศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ชนสุต
ดร.ณัฐวัฒน์ เหมือนมานี่
ดร.ปาริชาติ เทียนจุมพล
นางจุฑานันท์ ไชยเรืองศรี

ผู้ช่วยบรรณาธิการ : นายบัณฑิต ชุมภูสัย
นางปุกนิภา จินดาสุน
นางสาวปิยภรณ์ จันจรมานิตย์
นางละอองดาว วาณิชสุขสมบัติ

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>