Postharvest Newsletter

ปีที่ 21 ฉบับที่ 4 ตุลาคม – ธันวาคม 2565

เรื่องเต็มงานวิจัย

ผลของความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบดระดับห้องปฏิบัติการต่อด้วงงวงข้าวโพด มอดแป้ง และคุณภาพการสีของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ

กัลยา บุญสง่า[1] ดามร บัณฑุรัตน์[1,2,3] วิบูลย์ ช่างเรือ[1,2,3] และ เยาวลักษณ์ จันทร์บาง[1,3,4]

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบด ในการควบคุมแมลงศัตรูโรงเก็บข้าวเปลือก ด้วยเครื่องมือที่ทำให้เกิดสภาวะฟลูอิดไดซ์เบดในระดับห้องปฏิบัติการ รวมถึงคุณภาพการสี โดยนำข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์ (ฐานเปียก) ที่มีแมลงเข้าทำลาย นำมาผ่านความร้อนด้วยเทคนิคฟลูอิดไดซ์เบด พบว่า ด้วงงวงข้าวโพด (กลุ่มกัดกินภายในเมล็ด) มีความทนทานต่อความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบดมากกว่ามอดแป้ง (กลุ่มกัดกินภายนอกเมล็ด) โดยด้วงงวงข้าวโพดระยะไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย มีอัตราการตายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) ที่ความเร็วลม 3.7 m/s อุณหภูมิ 50°C ระยะเวลา 90 วินาที เมื่อใช้ระยะดักแด้ซึ่งเป็นระยะที่ทนทานต่อความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบด ไปผ่านความร้อนที่ 50, 55, 60 และ 65°C ระยะเวลา 60, 90, 120, 150, 180 และ 240 วินาที พบว่า ดักแด้มีอัตราการตายอย่างสมบูรณ์ ที่อุณหภูมิ 55°C 150 วินาที, 60°C 90 วินาที และ 65°C 60 วินาที ตามลำดับ สำหรับมอดแป้งพบอัตราการตายแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) ที่ความเร็วลม 3.7 m/s อุณหภูมิ 40°C 120 วินาที พบอัตราการตายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อนำระยะไข่ซึ่งเป็นระยะที่ทนทานต่อความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบด ไปผ่านความร้อนที่อุณหภูมิ 40, 45 และ 50 °C ระยะเวลา 120, 150, 180 และ 240 วินาที พบว่าไข่มีอัตราการตายอย่างสมบูรณ์ที่ 40°C 180 วินาที, 45°C 180 วินาที และ 50°C 120 วินาที ตามลำดับ คุณภาพการสี พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวไม่แตกต่างจากชุดควบคุม อย่างไรก็ตาม พบว่าข้าวสารมีสีเหลืองมากขึ้น สอดคล้องกับค่า b* ที่เพิ่มขึ้น ค่า L* และดัชนีความขาวลดลง ส่วนความชื้นและอมิโลสลดลงด้วย

คำสำคัญ: ความร้อน ฟลูอิดไดซ์เบด ข้าวเปลือก

[1]ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
[2]ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
[3]ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กรุงเทพฯ 10400
[4]ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

สารจากบรรณาธิการ

สวัสดีครับ...สำหรับ Postharvest Newsletter ฉบับนี้ ในส่วนของเรื่องเต็มงานวิจัย เรานำเสนอผลงานเรื่อง **ผลของความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบดระดับห้องปฏิบัติการต่อด้วงงวงข้าวโพด มอดแป้ง และคุณภาพการสีของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105** ในส่วนของนานาสาระ นำเสนอบทความเรื่อง **การตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคพืชจากแมลงศัตรูในโรงเก็บ** โดย ผศ.ดร. อรอุมา เรืองวงษ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และผลสัมฤทธิ์งานวิจัยศูนย์ฯ เรานำเสนอเรื่อง **ข้อมูลพื้นฐาน-การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาระหว่างการสุกของทุเรียนลูกผสมพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และ 3** โดย รศ.ดร. เฉลิมชัย วงษ์อารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

และในวาระดิถีขึ้นปีใหม่ ขออำนาจคุณพระศรีรัตนตรัย จงดลบันดาลให้ท่านและครอบครัว พบแต่ความสุข ความเจริญตลอดไป สวัสดีปีใหม่ 2566

แล้วพบกันฉบับหน้าครับ ...

เรื่องเต็มงานวิจัย (ต่อจากหน้า 1)

คำนำ

การทดลองนี้ได้นำเทคนิคการให้ความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบด ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วในโรงสีข้าว ปกติใช้ลดความชื้นข้าวเปลือก มาทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดด้วงงวงข้าวโพดและมอดแป้ง ซึ่งเทคนิคนี้เป็นวิธีการอบเมล็ดพืชโดยใช้กระแสลมมีผลทำให้เมล็ดข้าวเปลือกลอยอยู่ในอากาศ มีลักษณะคล้ายกับของไหล มีผลให้น้ำระเหยจากผิวเมล็ดได้อย่างรวดเร็วภายใน 1-2 นาที นอกจากนั้นความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบดสามารถควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บ โดย Evans and Dermott (1979) และ Abd El-Aziz (2011) พบว่าเมล็ดข้าวสาลีที่มีตัวอ่อนของด้วงงวงข้าว (*Sitophilus oryzae* (L.)) มอดข้าวเปลือก (*Rhyzopertha dominica* (Fabricius)) และผีเสื้อข้าวเปลือก (*Sitotroga cerealella* (Oliv.)) เมื่อผ่านความร้อนจากระบบฟลูอิดไดซ์เบดที่อุณหภูมิ 60, 70 และ 80 °C เวลา 12, 6 และ 4 นาที ที่ผิวของเมล็ดข้าวสาลีมีอุณหภูมิ 59, 62 และ 65 °C ทำให้แมลงตายทั้งหมด เช่นเดียวกับ Pande and Mishra (2013) พบว่า ความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบดที่อุณหภูมิ 80 °C เวลา 60 วินาที ทำให้ด้วงถั่วเขียวมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาประสิทธิภาพของ ระบบความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบดที่มีใช้ในโรงสีเพื่อใช้ในการลดความชื้นอยู่แล้ว อาจนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูโรงเก็บระหว่างการเก็บรักษาข้าวเปลือก ด้วยการจัดสภาพของความร้อนจากเทคนิคฟลูอิดไดซ์เบดที่ให้ความร้อนต่ำสุด ระยะเวลาน้อยที่สุด แต่มีผลในการกำจัดแมลงและรักษาคุณภาพผลผลิตไว้ได้

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาระยะการเจริญเติบโตของด้วงงวงข้าวโพดและมอดแป้ง ที่มีความทนทานต่อความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบด

การเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงระยะต่าง ๆ

ด้วงงวงข้าวโพด เลี้ยงเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ 28 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 75 % ปรับความชื้นข้าวเปลือกเท่ากับ 15-18 % ปล่อยแมลงตัวเต็มวัย (คละเพศ) ประมาณ 200 ตัว ใส่ลงในขวดพลาสติกที่บรรจุข้าวเปลือก 3/4 ของขวด ปล่อยให้แมลงผสมพันธุ์และวางไข่ 3 วัน แยกตัวเต็มวัยออก (เจนวิทย์ และคณะ, 2554) สำหรับมอดแป้ง เลี้ยงด้วยแป้งสาลี น้ำหนัก 200 กรัมต่อขวด ปล่อยแมลงตัวเต็มวัย (คละเพศ) ประมาณ 100-200 ตัว ปล่อยให้แมลงผสมพันธุ์และวางไข่ 5 วัน แยกตัวเต็มวัยออกและเลี้ยงแมลงให้ได้ระยะไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย (เนตรนภา และคณะ, 2554)

การศึกษาระยะการเจริญเติบโตของแมลง ที่มีความทนทานต่อความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบด

ข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ความชื้น 13 % น้ำหนัก 200 กรัม นำมาผ่านความร้อนด้วยเครื่องมือที่ทำให้เกิดสภาวะฟลูอิดไดซ์เบดในระดับห้องปฏิบัติการ (Christison Scientific, UK) ใส่แมลงระยะไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ในถุงผ้า จำนวน 100 ตัวต่อระยะ ด้วงงวงข้าวโพด ทดสอบที่ระดับความเร็วลม 3.7 m/s อุณหภูมิ 50 °C เวลา 90 วินาที และมอดแป้ง ทดสอบที่ระดับความเร็วลม 3.7 m/s ที่อุณหภูมิ 40 °C เวลา 120 วินาที บันทึกอัตราการตายของแมลง หลังจากการทดลอง 5-6 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับข้าวเปลือกชุดควบคุมที่ไม่ได้ผ่านความร้อน นำมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การตายโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925) วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย least significant difference (LSD)

การศึกษาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมที่ทำให้ด้วงงวงข้าวโพด และมอดแป้งตายอย่างสมบูรณ์

นำด้วงงวงข้าวโพด และมอดแป้งระยะทนทาน (ผลจากการทดลองข้างต้น) มาทดสอบผ่านความร้อนจากฟลูอิดไดซ์เบด ในช่วงเวลา 60-240 วินาที ปรับระดับความร้อน ตั้งแต่ 50-65°C เพื่อหาระยะเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการกำจัดด้วงงวงข้าวโพดและมอดแป้งในระยะที่ทนทานที่สุด จำนวนแมลงที่ทดสอบ 100 ตัวต่อซ้ำ จำนวน 4 ซ้ำ ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองข้างต้น

นำข้าวเปลือกที่ผ่านความร้อนจากฟลูอิดไดซ์เบดในระดับห้องปฏิบัติการไปตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ คุณภาพการสี และคุณภาพทางเคมีบางประการ ได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิเมล็ด สีข้าวสาร ดัชนีความขาว ต้นข้าว และปริมาณอะไมโลส แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย least significant difference (LSD)

ผล

การศึกษาระยะการเจริญเติบโตของด้วงงวงข้าวโพดและมอดแป้ง ที่มีความทนทานต่อความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบด

อัตราการตายของด้วงงวงข้าวโพดระยะไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย เมื่อผ่านความร้อนที่ระดับความเร็วลม 3.7m/s อุณหภูมิ 50 °C ระยะเวลา 90 วินาที มีอัตราการตายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เท่ากับ 36.75 ± 7.63 และ 100 ± 0.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับมอดแป้ง ที่อุณหภูมิ 40 °C ระยะเวลา 120 วินาที มีอัตราการตายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เท่ากับ 7.25 ± 3.59, 32.25 ± 14.57, 100.00 ± 0.00 และ 12.75 ± 7.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นด้วงงวงข้าวโพด ระยะดักแด้ และมอดแป้งระยะไข่ เป็นระยะที่ทนต่อความร้อนจากฟลูอิดไดซ์เบดมากที่สุด

การศึกษาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมที่ทำให้ด้วงงวงข้าวโพด และมอดแป้งตายอย่างสมบูรณ์

Table 1 Average mortality of pupal maize weevils after exposed to fluidized bed heat treatment at combination of temperature (50, 55, 60 and 65 °C) and exposure time (60, 90, 120, 150, 180 and 240 seconds)

Time (seconds)	Mortality of pupal maize weevil (%) ± SE* at various temperature (°C)			
	50	55	60	65
Control	4.50 ± 1.73 c	9.00 ± 3.56 c	7.75 ± 3.10 b	7.75 ± 3.30 b
60	0.00 ± 0.00 c	0.00 ± 0.00 d	0.50 ± 0.58 c	100.00 ± 0.00 a
90	0.00 ± 0.00 c	96.00 ± 4.76 b	100.00 ± 0.00 a	100.00 ± 0.00 a
120	0.00 ± 0.00 c	99.00 ± 1.41 ab	100.00 ± 0.00 a	100.00 ± 0.00 a
150	58.75 ± 13.15 b	100.00 ± 0.00 a	100.00 ± 0.00 a	100.00 ± 0.00 a
180	68.50 ± 12.45 b	100.00 ± 0.00 a	100.00 ± 0.00 a	100.00 ± 0.00 a
240	85.50 ± 5.45 a	100.00 ± 0.00 a	100.00 ± 0.00 a	100.00 ± 0.00 a
CV (%)	23.13	3.21	1.64	1.44

* Means followed by the same letter within column are not significantly different from each other at $P<0.01$ according to least significant difference (LSD) Test

Table 2 Average mortality of egg red flour beetle after exposed to fluidized bed heat treatment at combination of temperature (40, 45 and 50 °C) and exposure time (120, 150, 180 and 240 seconds)

Time (seconds)	Mortality of egg red flour beetle (%) ± SE* at various temperature (°C)		
	40	45	50
Control	3.00 ± 1.63 c	8.00 ± 4.55 c	8.00 ± 2.16 b
120	6.50 ± 4.65 c	95.00 ± 2.58 b	100.00 ± 0.00 a
150	84.75 ± 10.63 b	98.50 ± 1.29 a	100.00 ± 0.00 a
180	100.00 ± 0.00 a	100.00 ± 0.00 a	100.00 ± 0.00 a
240	100.00 ± 0.00 a	100.00 ± 0.00 a	100.00 ± 0.00 a
CV (%)	8.90	3.00	1.18

* Means followed by the same letter within column are not significantly different from each other at $P<0.01$ according to least significant difference (LSD) Test

คุณภาพของข้าวเปลือกที่ผ่านความร้อนโดยเครื่องมือที่ทำให้เกิดสภาวะฟลูอิดไดซ์เบดในระดับห้องปฏิบัติการ

ข้าวเปลือกที่ผ่านความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบดที่อุณหภูมิระหว่าง 40-50 องศาเซลเซียส มีความชื้นไม่แตกต่างกับชุดควบคุม แต่เมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นความชื้นข้าวเปลือกจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อสีเป็นข้าวสาร พบว่าข้าวสารมีสีเหลืองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับค่า L* (ความสว่าง) และดัชนีความขาว ที่ลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ในขณะที่ค่า b* (สีเหลือง) เพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิที่สูงขึ้น ส่วนปริมาณอมิโลสลดลง เมื่อพิจารณาคุณภาพการสีพบว่า เปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าระหว่างร้อยละ 41-44 ซึ่งอยู่ในระดับดี (Table 3)

Table 3 Moisture content, grain temperature, color values (L*, b*), whiteness index, whole kernels and head rice and amylose content of rice cv. Khao Dawk Mali 105 when exposed to fluidized bed heat treatment at various temperatures and exposure times for completely killing pupal maize weevil and egg red flour beetle.

Treatment	Moisture content (%)	grain temperature (°C)	Color values**		Whiteness index	Whole kernels and Head rice (%)	Amylose (%)
			L*	B*			
40C180S	11.90 abc	35.33 d	69.50 a	10.49 bc	67.72 a	43.14 ns	14.45 c
45C180S	12.00 ab	41.67 c	68.81 a	10.93 b	66.92 a	42.28 ns	14.53 c
50C120S	11.83 bc	46.67 b	69.49 a	10.27 bc	67.78 a	42.65 ns	14.92 b
55C150S	11.70 c	53.67 a	65.63 c	13.43 a	62.85 bc	42.02 ns	14.78 bc
60C90S	11.73 c	54.67 a	65.26 c	12.98 a	62.69 c	42.62 ns	14.45 c
65C60S	11.83 bc	56.67 a	67.14 b	13.52 a	64.20 b	41.51 ns	15.02 b
Control	12.07 a	29.67 e	68.83 a	9.64 c	67.35 a	44.07 ns	15.39 a
CV (%)	1.02	3.03	1.25	4.62	1.26	2.29	1.39

* Means followed by the same letter within column are not significantly different from each other at $P<0.01$ according to least significant difference (LSD) Test

วิจารณ์ผล

ด้วงงวงข้าวโพดระยะดักแด้ และมอดแป้งระยะไข่ เป็นระยะที่ทนทานต่อความร้อนแบบฟลูอิดไดซ์เบด เนื่องจากระยะไข่และดักแด้ของแมลงเป็นระยะที่มีกิจกรรมและการหายใจต่ำกว่าระยะอื่น ดังนั้นการสูญเสียน้ำจึงลดลง (Chapman, 1998) ผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานของ ใจทิพย์ และคณะ (2553) ที่พบว่าระยะตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวโพดอ่อนแอต่อความร้อนมากกว่าระยะอื่น ความร้อนจากระบบฟลูอิดไดซ์เบดในการอบข้าวเปลือกเมื่อแรกเข้าโรงสีเป็นความร้อนที่ 42-65°C ระยะเวลาประมาณ 5-10 นาที สามารถกำจัดด้วงงวงข้าวโพดหรือมีผลในการกำจัดแมลงที่ติดมาจากแปลงผลิตผลภายหลังการเก็บเกี่ยวได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำหรับการสนับสนุนทุนศึกษาวิจัย

เอกสารอ้างอิง

เจนวิทย์ ทาแกง, เยาวลักษณ์ จันทร์บาง และไสว บูรณพานิชพันธุ์. 2554. ประสิทธิภาพของก๊าซโอโซนในการควบคุมด้วงงวงข้าวในข้าวสาร. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 42 (1 พิเศษ): 410-413.

ใจทิพย์ อุไรชื่น, อัจฉรา เพชรโชติ และพรทิพย์ วิสารทานนท์. 2553. การควบคุมด้วงงวงข้าวโพด *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) ศัตรูข้าวหลังเก็บเกี่ยวด้วยการใช้ความร้อน. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48. หน้า 54-64.

เนตรนภา ศรีสองสม, เยาวลักษณ์ จันทร์บาง และไสว บูรณพานิชพันธุ์.. 2554. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดและการใช้ร่วมกับดินเบาในการกำจัดมอดแป้งจากโรงเก็บข้าวโพด. วารสารเกษตร 27 (2): 155-164.

Abbott, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of insecticide. Journal of Economic Entomology 18: 265-267.

Abd El-Aziz, S. E. 2011. Control strategies of stored product pests. Journal of Entomology 8(2): 101-122.

Chapman, R. F. 1998. Reproductive system: male. pp. 268-294. *In*: R. F. Chapman (ed.). *The insects: Structure and Function*. Cambridge University, Cambridge.

Evans, D. E. and T. Dermott. 1979. The potential of fluidized-bed techniques in insect control. p: 222-229.

Pande, R. and H. N. Mishra. 2013. Effect of fluidized bed heat treatment on insect mortality, proximate composition and antinutritional content of stored green gram (*Vigna radiata*) seeds. Journal of Food Chemistry and Nutrition 01 (02): 94-99.

งานวิจัยของศูนย์ฯ

ผลของเอทิลีนและ 1-MCP ต่อการเสื่อมสภาพของดอกตูมและดอกบานในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ขาวสนาน

กานต์สินี ท่าโพธิ์[1,2] พีรยุทธ สิริฐนกร[1,2] และ อัณณ์ชญาน์ มงคลชัยพฤกษ์[1,2]

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของเอทิลีน และสาร 1-Methylcyclopropene (1-MCP) ต่อการเสื่อมสภาพของดอกตูมและดอกบานในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ขาวสนาน โดยนำช่อดอกกล้วยไม้มารมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 0 ppb และ 500 ppb ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นรมด้วยเอทิลีน ความเข้มข้น 0 ppm และ 0.4 ppm เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำมาปักแจกันที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 15 วัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 10 ช่อ ซ้ำละ 1 ช่อ จากการศึกษาพบว่า ดอกกล้วยไม้ที่ได้รับเอทิลีนเพียงอย่างเดียวเกิดการเสื่อมสภาพอย่างชัดเจน คือ อาการลู่ คว่ำ เหลือง เหี่ยว และร่วงของดอกตูมและดอกบาน รวมทั้งการผลิตเอทิลีนและอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นมากกว่าดอกกล้วยไม้ในกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยความรุนแรงของอาการเสื่อมสภาพ การผลิตเอทิลีนและอัตราการหายใจปรากฏในดอกตูมมากกว่าดอกบาน นอกจากนี้ยังพบอาการคว่ำของดอกตูมและดอกบาน 34.2 ± 6.6 และ 67.7 ± 5.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ภายในวันที่ 2 และพบอาการเหลืองของดอกตูม 18.4 ± 2.5 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังจากวันที่ 2 ของการปักแจกัน ในทางตรงกันข้ามการรวมด้วย 1-MCP สามารถป้องกันและชะลอการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้ ซึ่งพบการเสื่อมสภาพของดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ในดอกกล้วยไม้ที่ได้รับ 1-MCP เพียงอย่างเดียว ดอกกล้วยไม้ที่ได้รับ 1-MCP ก่อนได้รับเอทิลีน และดอกกล้วยไม้ที่ไม่ได้รับ 1-MCP และเอทิลีน (ชุดควบคุม) ในวันที่ 13, 11 และ 6 ของการปักแจกัน ตามลำดับ

คำสำคัญ: การเสื่อมสภาพ ดอกกล้วยไม้ เอทิลีน

[1]ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900
[2]ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กทม. 10400

งานวิจัยของศูนย์ฯ

การใช้สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และกรดออกซาลิกเพื่อลดการเกิดสีน้ำตาลของเปลือกผลลำไยระหว่างการเก็บรักษา

จุฑามาศ พร้อมบุญ[1] กาญจนา วรราษฎร์[2] ปฐมพงศ์ เพ็ญไชยา[2] สมโภชน์ น้อยจินดา[3] และ เฉลิมชัย วงษ์อารี [1,2]

บทคัดย่อ

การพัฒนาเทคโนโลยีทางเลือกหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อทดแทนการรมด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในการควบคุมการเกิดสีน้ำตาลและการเน่าเสียของผลนลำไยเป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับงานวิจัยทางด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ในการทดลองนี้นำผลลำไยพันธุ์อีดอสดมาตัดขั้วให้เป็นผลเดี่ยวแล้วแช่สารละลาย กรดออกซาลิก (OA) ความเข้มข้นร้อยละ 1.0 ที่มีโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (SMS) ร้อยละ 1.0 (1.0%SMS+OA) หรือ 2.5 (2.5%SMA+OA) นาน 5 นาที เปรียบเทียบกับผลที่รมซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ทางการค้า และผลปกติ (nontreated control) แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90-95 หลังการทำทรีทเมนต์เปลือกลำไยที่แช่ SMS+OA และที่รม SO_2 เปลี่ยนไปเป็นสีเหลืองและสว่างมากขึ้นเมื่อเทียบกับผลชุดควบคุม โดยเปลือกผลชุดควบคุมเปลี่ยนไปเป็นสีน้ำตาลอย่างรวดเร็วหลังการเก็บรักษา ส่วนเปลือกลำไยที่แช่สาร SMS+OA ทั้ง 2 ระดับ ค่อยๆ เปลี่ยนไปเป็นสีน้ำตาลมากขึ้นภายใน 9 วัน ในขณะที่ลำไยที่รม SO_2 สีเปลือกยังคงเหลืองสว่างและมีค่าการเปลี่ยนแปลงสีเพียงเล็กน้อยตลอดการเก็บรักษา 15 วัน ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ของเนื้อในแต่ละชุดการทดลองค่อนข้างคงที่ นอกจากนี้ผลลำไยในชุดควบคุมการเกิดโรค 8.0%, 1%SMS+OA เกิด 5.6% และ 2.5%SMS+OA พบ 1.3% ในวันที่ 15 ในขณะที่ผลที่รม SO_2 ไม่มีการเกิดโรค อย่างไรก็ตามผลที่รม SO_2 มีสารซัลเฟอร์ตกค้างในเปลือก 1,200-1,300 ppm ตลอดการเก็บรักษา ส่วนในเนื้อพบ 72.8 ppm ในช่วง 6 วันแรก ส่วนผลที่แช่ SMS+OA มีซัลเฟอร์ตกค้างในเปลือกน้อยกว่า 10 ppm และไม่พบสารตกค้างในเนื้อตลอดการเก็บรักษา

คำสำคัญ: ลำไย อีดอ การทดแทนการรม SO_2 สารออกซิไดซิ่ง เปลือกสีน้ำตาล

[1]สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน) กรุงเทพฯ 10150
[2]ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กรุงเทพมหานคร 10400
[3]สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพฯ 10800

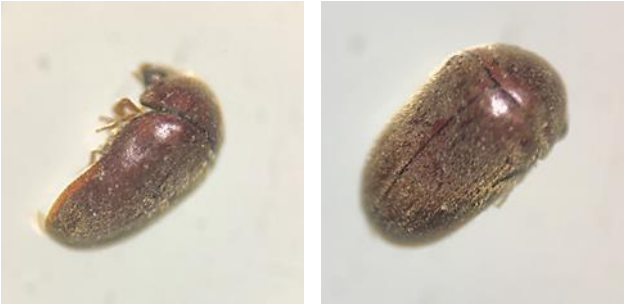
การตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคพืชจากแมลงศัตรูในโรงเก็บ

ผศ.ดร. อรอุมา เรืองวงษ์
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มอดยาสูบ (*Lasioderma serriorne*) และด้วงกาแฟ (*Araeceus fasciculatus*) เป็นแมลงศัตรูในโรงเก็บที่จะเข้าทำลายผลผลิตในขณะการเก็บรักษาแมลงในโรงเก็บเป็นปัญหาสำคัญ เนื่องจากแมลงสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้ง่าย ทำให้มีประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยจะเข้าทำลายก่อความเสียหายให้กับผลผลิตในโรงเก็บ ทำให้เกิดการสูญเสียทั้งน้ำหนัก คุณค่าทางอาหาร คุณภาพ และความงอก ซึ่งความเสียหายของผลิตผลที่เกิดจากแมลงประมาณ 5-10% (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2563) นอกจากนี้ยังพบว่าแมลงสามารถเป็นพาหะที่ช่วยแพร่กระจายเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ โดยจากรายงานของ Lombardero *et al*. (2019) พบว่าด้วง *Tomicus piniperda* มีความสามารถในการช่วยแพร่กระชายเชื้อรา *Fusarium circinatum* สาเหตุโรค pith canker ในต้นสนได้ อีกทั้งยังเพิ่มปริมาณการเกิดโรค ด้วยการที่ด้วงกัดกินเข้าไปภายในยอดของพืชที่ไม่เป็นโรค และเป็นพาหะนำส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราเข้าไปภายในลำต้น

การประเมินและตรวจสอบเชื้อที่ติดมาจากแมลงศัตรูในโรงเก็บ

นำตัวอย่างแมลงโรงเก็บ ได้แก่ มอดยาสูบ (*L. serriorne*) (ภาพที่ 1) และด้วงกาแฟ (*A. fasciculatus*) (ภาพที่ 2) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูในโรงเก็บที่เข้าทำลายเมล็ดกาแฟหลังการเก็บเกี่ยว ทำการเคาะแมลงแต่ละชนิดออกจากเมล็ดกาแฟ จากนั้นนำแมลงใส่ลงในกระดาษฆ่าเชื้อมัดด้วยหนังยางและทำการฆ่าแมลงด้วยสารระเหยไซยาไนด์ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เมื่อแมลงตายแล้วจึงนำมาวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) ด้วยวิธี aseptic technique ทำการจำแนกเชื้อราโดยตรวจสอบลักษณะสัณฐานวิทยาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope และระบุจีนัสของเชื้อราโดยอ้างอิงจาก รัติยาและคณะ (2557) และ Walther *et al.* (2019) ทำการตรวจสอบชนิดของแบคทีเรียด้วยการทดสอบด้วย KOH ความเข้มข้น 3%

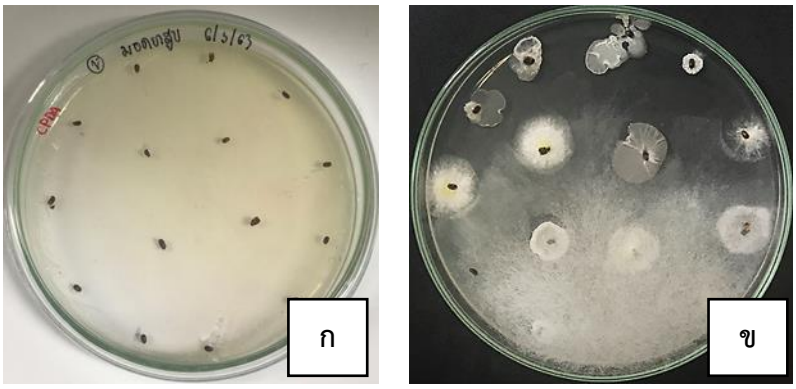


ภาพที่ 1 มอดยาสูบ (*L. serriorne*) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope

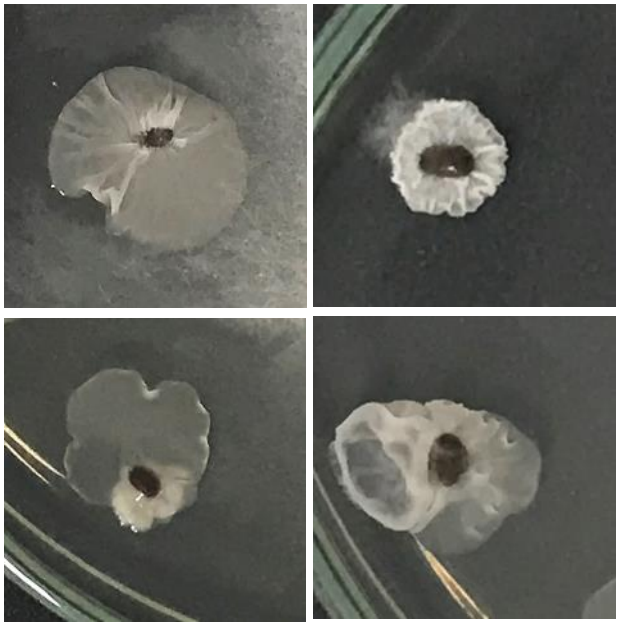
ภาพที่ 2 ด้วงกาแฟ (*A. fasciculatus*) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope

จากการสำรวจพบเชื้อในมอดยาสูบ (*L. serriorne*) เป็นเชื้อราและแบคทีเรียติดมากับแมลง (ภาพที่ 3) โดยจะพบเชื้อรามากที่สุด 76.67 เปอร์เซ็นต์ โดยในวันที่ 3 พบว่ามีเส้นใยของเชื้อรา *Mucor* sp. เจริญปกคลุมเกือบทั่วทั้งจานอาหาร ซึ่งพบมากที่สุด 46.67 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3ข 5ง 5จ และ 5ฉ) และพบเชื้อรา *Aspergillus* sp. น้อยที่สุด 30.00 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 5ก 5ข และ 5ค) นอกจากนี้ยังพบแบคทีเรียทั้งหมด 23.33 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4) โดยจะพบแบคทีเรียแกรมบวกมากที่สุด 20 เปอร์เซ็นต์ และแบคทีเรียแกรมลบ 3.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ส่วนในด้วงกาแฟ (*A. fasciculatus*) พบมีเชื้อราและแบคทีเรียติดมากับแมลง (ภาพที่ 6) โดยจะพบเชื้อราในทุกตัวอย่างแมลง ซึ่งพบมากที่สุดคือเชื้อรา *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. และเชื้อราที่ไม่สามารถระบุจีนัสได้ตามลำดับ โดยพบเชื้อรา *Aspergillus* sp. 90 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 8ค-8ฎ) พบเชื้อรา *Penicillium* sp. 6 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 8ก และ 8ข) และพบเชื้อราที่ไม่สามารถระบุจีนัสได้ 4 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 8ฐ-8ณ) นอกจากนั้นยังพบแบคทีเรียที่ติดมากับแมลงทั้งหมด 12.50 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 7) โดยพบแบคทีเรียแกรมลบมากที่สุด 9.72 เปอร์เซ็นต์ และพบแบคทีเรียแกรมบวก 2.78 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 3 มอดยาสูบ (*L. serriorne*) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในวันที่ 0 (ก) และวันที่ 3 (ข)

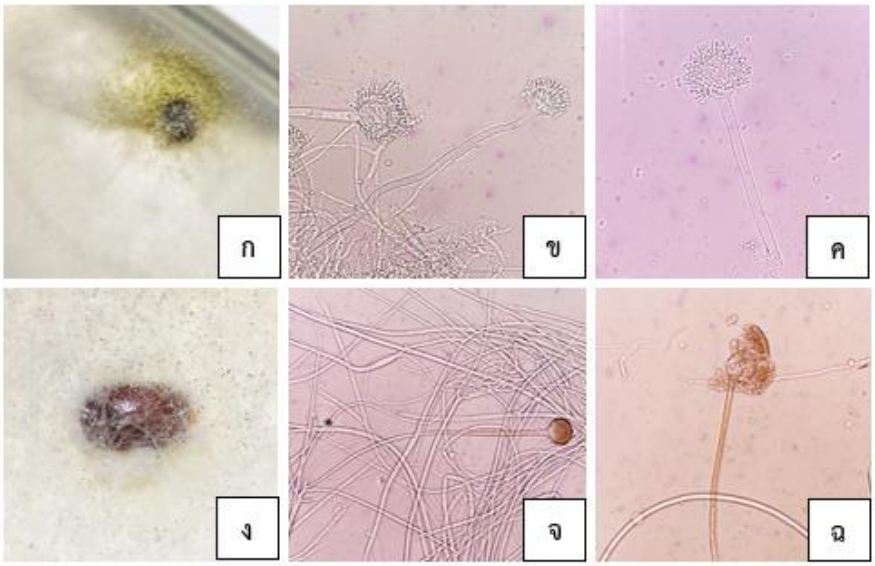


ภาพที่ 4 ลักษณะตัวอย่างโคโลนีของแบคทีเรียจากมอดยาสูบ (*L. serriorne*) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์จากแมลงในโรงเก็บที่เข้าทำลายเมล็ดกาแฟ

ชื่อตัวอย่าง	เชื้อรา				แบคทีเรีย		
	Penicillium sp.	*Aspergillus* sp.	อื่น ๆ[1/]	Total	แกรมบวก	แกรมลบ	Total
1. มอดยาสูบ	-	30.00	46.67	76.67	20%	3.33%	23.33%
2. ด้วงกาแฟ	6.94%	90.28%	4.17%	101.39%	2.78%	9.72%	12.50%

หมายเหตุ: [1/] คือ เชื้อราที่ไม่สร้างสปอร์จึงไม่สามารถระบุจีนัสของเชื้อราได้



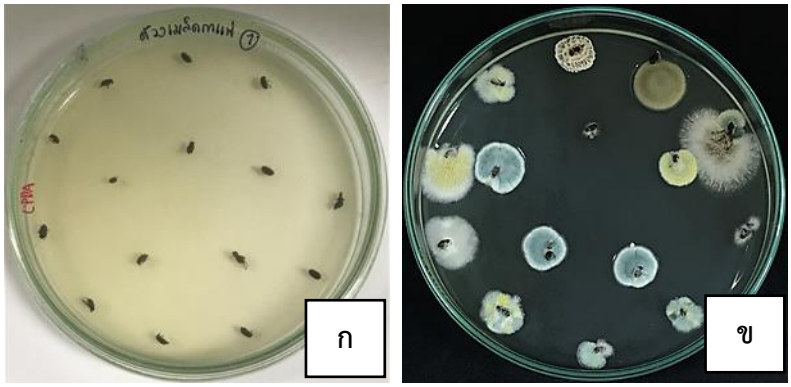
ภาพที่ 5 ตัวอย่างเชื้อราจากมอดยาสูบ (*L. serriorne*) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

(ก) ลักษณะของโคโลนีของเชื้อรา *Aspergillus* sp.

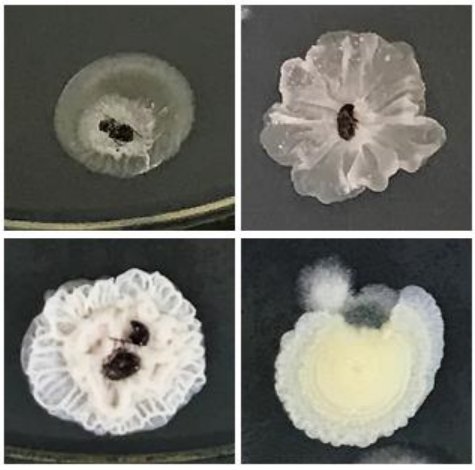
(ข) และ (ค) ลักษณะของเชื้อรา *Aspergillus* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope กำลังขยาย 400 เท่า

(ง) ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Mucor* sp.

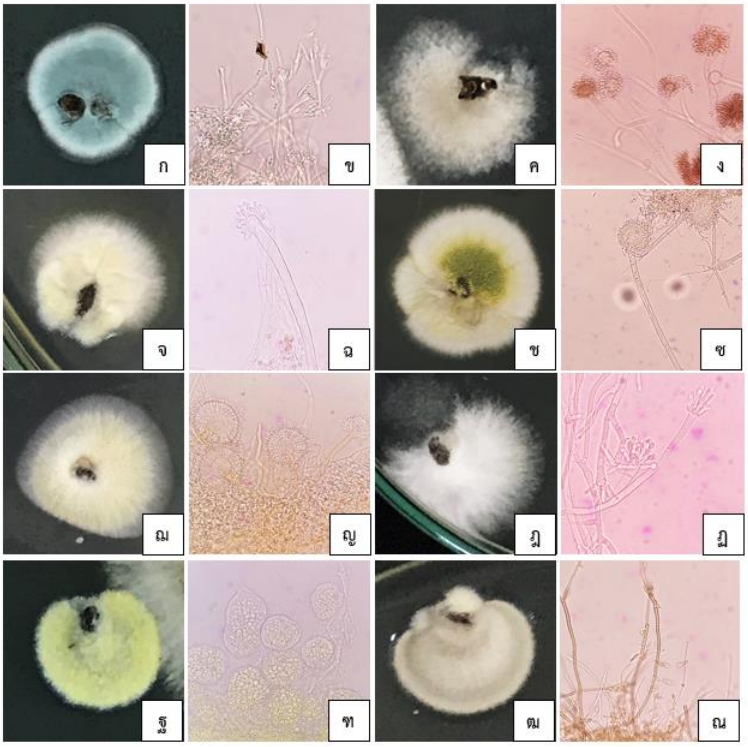
(จ) และ (ฉ) ลักษณะของเชื้อรา *Mucor* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 6 ด้วงกาแฟ (*A. fasciculatus*) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในวันที่ 0 (ก) และวันที่ 3 (ข)



ภาพที่ 7 ตัวอย่างแบคทีเรียจากด้วงกาแฟ (*A. fasciculatus*) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA



ภาพที่ 8 ตัวอย่างเชื้อราจากด้วงกาแฟ (*A. fasciculatus*) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

(ก) (ค) (จ) (ช) (ฌ) และ (ฎ) ลักษณะของโคโลนีของเชื้อรา *Aspergillus* sp.

(ข) (ง) (ฉ) (ซ) (ญ) และ (ฏ) ลักษณะของเชื้อรา *Aspergillus* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope กำลังขยาย 400 เท่า

(ฐ) และ (ฒ) ลักษณะโคโลนีของเชื้อราที่ไม่สามารถระบุจีนัสได้

(ข) และ (ค) ลักษณะของเชื้อราที่ไม่สามารถระบุจีนัสได้ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope กำลังขยาย 400 เท่า

จากการตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมาจากมอดยาสูบ (*L. serriorne*) ตรวจพบเชื้อรา *Mucor* sp. มากที่สุด รองลงมาคือ เชื้อรา *Aspergillus* sp. ซึ่งในวันที่ 3 พบเชื้อรา *Mucor* sp. เจริญปกคลุมเกือบทั้งจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งในการตรวจสอบเชื้อแบคทีเรียพบว่าเป็นแบคทีเรียแกรมบวกมากที่สุด และจากการตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมาจากด้วงกาแฟ (*A. fasciculatus*) ตรวจพบเชื้อรา *Aspergillus* sp. มากที่สุดคือ รองลงมาคือเชื้อรา *Penicillium* sp. และเชื้อราที่ไม่สามารถระบุจีนัสได้ ตามลำดับ และในการตรวจสอบเชื้อแบคทีเรียพบว่าเป็นแบคทีเรียแกรมลบมากที่สุด

ทำให้สามารถสัณนิษฐานได้เบื้องต้นว่าแมลงศัตรูกาแฟในโรงเก็บทั้งสองชนิดอาจจะเป็นพาหะของเชื้อสาเหตุโรคพืชของเมล็ดกาแฟภายหลังการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้ยังคงต้องทำการศึกษาในเชิงลึกต่อไป เพื่อนำข้อมูลมาประกอบและยืนยันข้อสัณนิษฐานนี้

เอกสารอ้างอิง

Lombardero, M.J., A. Solla and M.P. Ayres. 2019. Pine defenses against the pitch canker disease are modulated by a native insect newly associated with the invasive fungus. Forest Ecology and Management 437:253–262.

Walther, G., L. Wagner and O. Kurzai. 2019. Review updates on the taxonomy of Mucorales with an emphasis on clinically important taxa. Journal of fungi 5(106): 1-23.

รัติยา พงศ์พิสุทธา, ชัยณรงค์ รันตนกรีฑากุล และรณภพ บรรเจิดเชิดชู. 2557. เชื้อราบนเมล็ดพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 1 แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น, กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว. 2563. วิทยาก่อนและหลังการเก็บเกี่ยข้าว. กรมการข้าว. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.ricethailand.go.th/Rkb/postharvest/index.php-file=content.php&id=5.htm (8 กุมภาพันธ์ 2563).

ผลสัมฤทธิ์งานวิจัยศูนย์ฯ

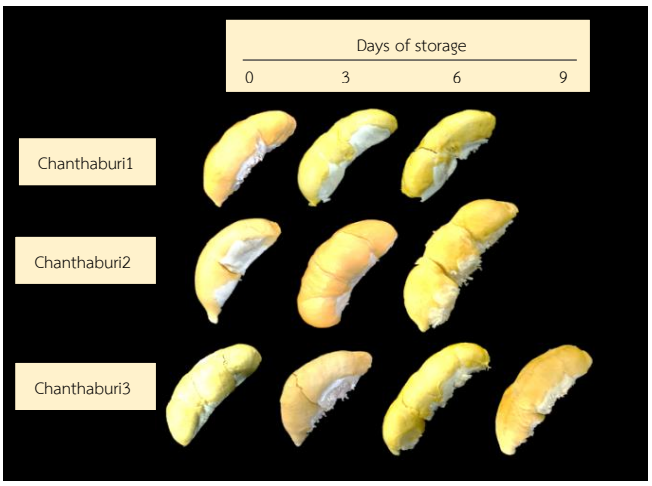
ข้อมูลพื้นฐาน-การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาระหว่างการสุกของทุเรียนลูกผสมพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และ 3

รศ.ดร. เฉลิมชัย วงษ์อารี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

เมื่อนำผลทุเรียนพันธุ์จันทบุรีทั้ง 3 พันธุ์ ระยะแก่ร้อยละ 85-90 มาเก็บที่อุณหภูมิ 25°C (ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 65-70) มีอัตราการหายใจเริ่มต้นเฉลี่ยระหว่าง 92.0 - 102.8 mg CO_2/kg·hr และมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องระหว่างการสุก ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3 เริ่มมีอัตราการหายใจสูงกว่าพันธุ์จันทบุรี 1 และ 2 อย่างชัดเจน ตั้งแต่วันที่ 3 ของการเก็บรักษา และเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในวันที่ 7 ของการเก็บรักษา ผลทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3 มีค่าอัตราการหายใจเฉลี่ยอยู่ที่ 244.1 mg CO_2/kg·hr ในขณะที่ ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 และ 2 มีค่าอยู่ที่ 158.3 และ 184.6 mg CO_2/kg·hr ในขณะที่ผลทุเรียนทั้ง 3 พันธุ์ มีการผลิตเอทิลีนอยู่ในช่วง 0.50 - 0.73 µL C_2H_4/kg·hr ในวันแรก และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พันธุ์จันทบุรี 1 มีค่าการผลิตเอทิลีนสูงสุดในวันที่ 6 โดยมีค่าอยู่ที่ 18.4 µL C_2H_4/kg·hr พันธุ์จันทบุรี 2 ยังมีค่าสูงสุดในวันที่ 5 อยู่ที่ 22.24 µL C_2H_4/kg·hr และพันธุ์จันทบุรี 3 นั้นพบว่ามีการผลิตเอทิลีนเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากในวันที่ 6 โดยมีค่าอยู่ที่ 27.20 µL C_2H_4/kg·hr

เนื้อทุเรียนสุกพันธุ์จันทบุรี 3 ผลิตสารระเหยมากและหลายชนิดที่สุดในพันธุ์ลูกผสมทั้งสามพันธุ์ โดยพันธุ์จันทบุรี 3 พบสารระเหยในกลุ่มเอสเทอร์ 14 ชนิด พันธุ์จันทบุรี 2 พบสารระเหยในกลุ่มสารประกอบซัลเฟอร์ 2 ชนิด และสารประกอบในกลุ่มเอสเทอร์ 8 ชนิด ส่วนเนื้อทุเรียนสุกพันธุ์จันทบุรี 1 พบสารระเหยในกลุ่มสารประกอบซัลเฟอร์ 1 ชนิดและสารประกอบในกลุ่มเอสเทอร์ 8 ชนิด นอกจากนี้ Octasulfur พบมาในเนื้อดิบในพันธุ์จันทบุรี 1 และ 2 และ S-Ethyl thioacetate พบเฉพาะในเนื้อพันธุ์จันทบุรี 2 ส่วน Ethyl esters พบมากในเนื้อสุกพันธุ์จันทบุรี 3 และ Propyl esters มีมากในเนื้อสุกพันธุ์จันทบุรี 1 เนื้อสุกของทุเรียนจันทบุรี 2 มีปริมาณแคโรทีนอยด์ (28.11 µg/g FW) สูงกว่าพันธุ์จันทบุรี 1 (23.0 µg/g FW) และ 3 (18.0 µg/g FW) สัมพันธ์กับสีเนื้อสุกของพันธุ์จันทบุรี 2 ที่เหลืองเข้ม และค่าสีแดง (a* value) ของพันธุ์จันทบุรี 3 วัดได้เป็นลบ แสดงถึงเนื้อที่ออกส้ม เนื้อทุเรียน

พันธุ์จันทบุรี 3 มีความหนากว่าพันธุ์จันทบุรี 1 และ 2 เมื่อผลสุกนั้นเนื้อสุกของพันธุ์จันทบุรี 2 มีความแน่นเนื้อสูงกว่าพันธุ์จันทบุรี 1 และ 3 เช่นเดียวกันกับความหวานหรือของแข็งที่ละลายน้ำได้ที่เนื้อสุกของพันธุ์จันทบุรี 2 มีค่า 24.20 %Brix สูงกว่าพันธุ์จันทบุรี 1 และ 3 ที่มีค่า 22.0 %Brix เมื่อตรวจสอบลักษณะผลทุเรียนสุกพบว่าผลทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 และ 2 เกือบทั้งหมดจะแตกในวันที่ 9 ในขณะที่จันทบุรี 3 จะแตกในวันที่ 12 ซึ่งเป็นระยะสุกงอม (over ripening)



ลักษณะปรากฏของเนื้อทุเรียนจันทบุรี 1, 2 และ 3 ที่นำผลมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C นาน 9 วัน

Postharvest Newsletter

ผู้อำนวยการศูนย์ฯ : ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. ดนัย บุณยเกียรติ

คณะบรรณาธิการ : ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิธิยา รัตนาปนนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เยาวลักษณ์ จันทร์บาง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ 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